

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM EMPRESAS INTERNACIONALIZADAS E
NÃO INTERNACIONALIZADAS DO SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DE
SOFTWARE DE CURITIBA**

ANDRÉA TORRES BARROS BATINGA DE MENDONÇA

CURITIBA

2011

ANDRÉA TORRES BARROS BATINGA DE MENDONÇA

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM EMPRESAS INTERNACIONALIZADAS E
NÃO INTERNACIONALIZADAS DO SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DE
SOFTWARE DE CURITIBA**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre. Curso de
Mestrado em Administração do Setor de Ciências
Sociais Aplicadas, Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Sieglinde Kindl da
Cunha

CURITIBA

2011

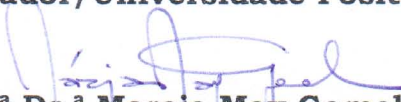
TERMO DE APROVAÇÃO

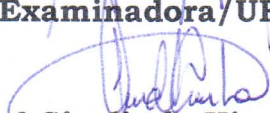
Andréa Torres Barros Batinga de Mendonça

**“CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM EMPRESAS
INTERCIONACIONALIZADAS E NÃO INTERNACIONALIZADAS DO
SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DE SOFTWARE DE CURITIBA
”**

**DISSERTAÇÃO APROVADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRA NO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ, PELA SEGUINTE BANCA EXAMINADORA:**


Prof. Dr. Bruno Henrique Rocha Fernandes
(Examinador/Universidade Positivo)


Prof.^a Dr.^a Marcia May Góes
(Examinadora/UFPR)


Prof.^a Dr.^a Sieglinda Kindl da Cunha
(Orientadora/UFPR)

24 de fevereiro de 2011

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Márcio e Elisa, e minha irmã, Renata, agradeço em especial por todo amor, apoio e incentivo, para que eu, mesmo longe de casa, buscasse as melhores oportunidades e batalhasse pelo meu futuro. Obrigada pela educação que me deram e por sempre acreditarem que sou capaz.

De forma igual agradeço a toda minha família. Minha avó Antônia, pela força de sempre e em memória dos meus avós, Quitéria, Airton e Noemia, pelo exemplo de vida. E a todos os tios, tias e primos que sempre me deram apoio e torceram por mim.

À Professora Sieglinde Kindl da Cunha, a quem admiro e respeito, agradeço pela orientação nesses dois anos, não só pelos ensinamentos durante as aulas e discussões, mas também pelo exemplo de pessoa e profissional que é.

Agradeço de forma carinhosa ao Thiago, pela sua força e companheirismo nesse tempo em que pouco nos vimos e pelo carinho de sempre, pelo incentivo e apoio em todos os momentos. Aos professores do programa, em especial aos professores, João Carlos da Cunha, Zandra Balbinot, Ana Paula Mussi, Andréa Paula Segatto, Pedro Steiner, Sérgio Bulgacov, Farley Nobre, em memória do Professor Clóvis Machado-da-Silva e a Professora Márcia Gomel pela ajuda especial que me deu na condução dessa dissertação.

Aos Professores da Universidade Federal de Alagoas, em especial à Professora Luciana Peixoto Santa Rita por abrir as portas para essa caminhada acadêmica e aos professores Claudia Maria Milito e Anderson de Barros Dantas pelo incentivo de sempre.

Aos amigos da linha de Tecnologia, Qualidade e Competitividade, Sidele, Marcelo, Eric, Remonato e Ricardo, pela amizade e pelos conhecimentos trocados dentro e fora das salas de aula. E da mesma maneira, a todos os amigos do mestrado e doutorado da UFPR, especialmente a Aurea e a Cinthia, companheiras de apartamento e ao Josué, João, Luciano, Alexandra, Cristina, Wanderson, Ronei, Natalia, Ludmilla e Jorlene. A todos vocês, obrigada pela amizade que fizeram eu me sentir em casa e por terem sido minha família em Curitiba.

À Larissa, grande amiga, com quem também dividi apartamento e que teve paciência e carinho para compartilhar os momentos felizes e os momentos difíceis desses dois anos.

Aos amigos que ficaram em Maceió e que sempre me acolheram com carinho quando voltava para lá: Natália, Nathalie, Mayra, Ingrid e Gustavo. Obrigada pela amizade de sempre!

À Universidade Federal do Paraná pela oportunidade e ao pessoal da secretaria, Lídia, Cris e Leila. E a Capes pelo apoio financeiro.

A todos aqueles que estiveram presentes nesse caminhada e que de alguma forma contribuíram para realização desse trabalho, obrigada!

RESUMO

Essa dissertação teve por objetivo analisar como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de software de Curitiba. A partir do estudo dos trabalhos já realizados na área percebeu-se a oportunidade e a importância de fazer uma pesquisa que os temas fossem abordados de forma conjunta, a fim de identificar possíveis semelhanças e diferenças nos níveis de capacidade tecnológica alcançados por empresas que já se internacionalizaram e que não passaram por essa experiência. Assim, contribuiu-se para os estudos empíricos da área acadêmica sobre a relação entre capacidade tecnológica e internacionalização de empresas além de fornecer *insights* para gestores (privados e públicos) na formulação de estratégias e políticas para o desenvolvimento de empresas e do setor levando-se em consideração os processos de inovação e de internacionalização dentro de um sistema de inovação. Dessa forma, para atingir o objetivo proposto, foi realizada uma discussão teórica sobre os principais aspectos relacionados à inovação tecnológica e o sistema de inovação, à acumulação de capacidades tecnológicas e ao processo de internacionalização de empresas. Em cada tema foram estudados modelos que serviram de base para a relação proposta no estudo: o modelo de Malerba (2002, 2003) para o sistema setorial de inovação, o modelo de Figueiredo (2003) para capacidade tecnológica, e os modelos de Coviello e Munro (1997) e Kraus (2006) para internacionalização. O estudo qualitativo, exploratório-descritivo com estudo de casos múltiplos, realizou ao todo sete entrevistas semi-estruturadas em três empresas do setor de *software* de Curitiba. A partir de então, pode-se fazer uma descrição da estrutura do sistema de inovação de *software* de Curitiba, percebendo que o mesmo está bem estruturado a partir do Arranjo Produtivo Local (APL) de *Software*. Foi possível ainda fazer uma descrição do processo de internacionalização de cada empresa, caracterizando-as nos níveis estabelecidos de análise: pré-envolvimento, envolvimento passivo/ativo e envolvimento comprometido. Observou-se ainda a classificação de cada empresa quanto ao nível de capacidade tecnológica (rotineiro, intermediário e inovador) em cada uma das três funções tecnológicas (engenharia de *software*, produtos/serviços e processos). Por fim, foi possível alcançar todos os objetivos, ressaltando ao final as principais diferenças e semelhanças entre as empresas estudadas, de forma a observar que aquelas com melhores níveis de envolvimento com o mercado internacional também se encontra em um nível mais elevado de capacidade tecnológica, enquanto que a empresa não internacionalizada não conseguiu alcançar tais níveis.

Palavras-Chave: Sistema Setorial de Inovação, Capacidade Tecnológica, Internacionalização, *Software*

ABSTRACT

This dissertation aimed to examine how differ and / or resemble the technological capabilities of internationalized and non-internationalized companies of the sectoral system of innovation of software from Curitiba. From the study of existing realized work in the area, it was notice the opportunity and the importance of doing a research that the themes to be tackled together in order to identify possible similarities and differences in levels of technological capability achieved by companies that are already internationalized and who have not had that experience. Thus contributed to the empirical studies in academia about the relationship between technological capability and internationalization of companies and provides insights for managers (private and public) in formulating strategies and policies for business development and industry taking account of the processes of innovation and internationalization in an innovation system. Therefore, to achieve the objective, a theoretical discussion were performed about the major issues related to technological innovation and innovation system, the accumulation of technological capabilities and the internationalization process of firms. In each subject were studied models that were the basis for the relationships proposed in the study: the model of Malerba (2002, 2003) to the system of innovation, the model of Figueiredo (2003) to technological capability, and models of Coviello and Munro (1997) and Kraus (2006) for internationalization. The qualitative study, exploratory-descriptive with multiple case studies, conducted in all seven semi-structured interviews in three companies in the software industry in Curitiba. Since then, was possible to make a description of the structure of the innovation system software Curitiba, realizing that it is well structured from the Local Productive Arrangement (APL) of Software. It was still possible to make a description of the internationalization process of each company, describing it in the established levels of analysis: pre-engagement, involvement passive / active and committed involvement. There was also the ranking of each company as to the level of technological capability (routine, intermediate and innovative) in each of the three technological functions (software engineering, products / services and processes). Finally, it was possible to achieve all goals, highlighting in the end, the main differences and similarities between the companies studied, to observe that those with higher levels of involvement with the international market is also at a higher level of technological capability, while not internationalized company failed to achieve such levels.

Keywords: Sectoral System of Innovation, Technological Capabilities, Internationalization, Software

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fatores caracterizadores do sistema setorial de inovação.....	30
Figura 2 - As relações entre as categorias de empresas.....	32
Figura 3 - Dimensões da capacidade tecnológica.....	46
Figura 4 - Modos de entrada para empresas de <i>software</i>	51
Figura 5 - Exportação em empresas brasileiras	53
Figura 6 - Modelo de relação entre internacionalização e inovação	59
Figura 7 - Atividades de informática e serviços relacionados - CNAE 1.0	64
Figura 8 - Componentes do modelo MPS	74
Figura 9 - Estrutura do sistema SOFTEX.....	80
Figura 10 - Número de empresas da indústria brasileira de serviços de <i>software</i>	87
Figura 11 - Distribuição das empresas por região (2005)	87
Figura 12 - Modelo analítico para relação dos temas.....	91
Figura 13 - Números de empresas da indústria brasileira de <i>software</i> - destaque para Paraná	105
Figura 14 - Comparativo nível de capacidade tecnológica Função engenharia de <i>software</i> ..	152
Figura 15 - Comparativo nível de capacidade tecnológica Função produtos/serviços	155
Figura 16 - Comparativo nível de capacidade tecnológica Função processos	157
Figura 17 - Comparativo dos níveis de capacidade tecnológica em cada função	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de capacidade tecnológica de Lall	40
Quadro 2 - Capacidade tecnológica em empresas de <i>software</i>	45
Quadro 3 - Resumo das teorias da abordagem econômica da internacionalização	49
Quadro 4 - Resumo das teorias da abordagem comportamental da internacionalização	50
Quadro 5 - Níveis de maturidade do MPS-BR	75
Quadro 6 - Principais tributos que incidem sobre <i>software</i> e serviços de informática	82
Quadro 7 - Políticas federais de <i>software</i> e inovação.....	85
Quadro 8 - Capacidades tecnológicas para indústria de <i>software</i>	93
Quadro 9 - Processos de internacionalização de empresas de <i>software</i>	94
Quadro 10 - Táticas do estudo de caso para quatro testes de projeto.....	98
Quadro 11 - Responsáveis entrevistados nas empresas pesquisadas.....	99
Quadro 12 - Fontes de evidências em estudo de casos.....	100
Quadro 13 - Resumo da metodologia.....	103
Quadro 14 - Instituições de pesquisa relacionadas com o arranjo produtivo de <i>software</i> de Curitiba.....	109
Quadro 15 - Instituições locais de apoio ao arranjo produtivo de <i>software</i> de Curitiba	110
Quadro 16 - Ferramentas e práticas de engenharia de <i>software</i> do Caso A	120
Quadro 17 - Processos do ciclo de vida do <i>software</i> da empresa A.....	125
Quadro 18 - Resumo das capacidades tecnológicas do Caso A	127
Quadro 19 - Ferramentas e práticas de engenharia de <i>software</i> do Caso B	132
Quadro 20 - Processo do ciclo de vida do <i>software</i> da empresa B.....	136
Quadro 21 - Resumo das capacidades tecnológicas do Caso B	137
Quadro 22 - Ferramentas e práticas de engenharia de <i>software</i> do Caso C	143
Quadro 23 - Processos formalizados na empresa do Caso C	148
Quadro 24 - Processos do ciclo de vida do <i>software</i> da empresa C	148
Quadro 25 - Resumo das capacidades tecnológicas do Caso C	149

Quadro 26 - Matriz comparativa entre as empresas na função tecnológica engenharia de <i>software</i> e grau de internacionalização.....	151
Quadro 27 - Matriz comparativa entre as empresas na Função Tecnológica Produtos/Serviços e grau de internacionalização	154
Quadro 28 - Matriz comparativa entre as empresas na Função Tecnológica Processos e grau de internacionalização	157
Quadro 29 – Resumo das semelhanças e diferenças entre as empresas A, B e C	161
Quadro 30 - Resumo da posição das empresas em seus níveis de capacidade tecnológica ...	162

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Empresas avaliadas MPS-BR 2005-2010	76
Tabela 2 - Outros modelos de referência.....	76
Tabela 3 - Tempo e gastos com implementação do MPS	77
Tabela 4 - Satisfação com o modelo MPS.....	77
Tabela 5 - Número de empresas da IBSS, considerando regime de tributação e localização da sede da empresa – Brasil, ano 2005.....	83
Tabela 6 - Mercado mundial de software e serviços – 2009	86
Tabela 7 - Segmentação do mercado de <i>software</i> e serviço	88
Tabela 8 - Principais municípios do Paraná	106
Tabela 9 - Relações de parcerias e contratos de cooperação.....	107
Tabela 10 - Principais problemas que podem ocorrer nas parcerias	107
Tabela 11 - Tendências de investimentos das empresas do APL de Software para o período 2010-2012.....	111
Tabela 12 - Impacto das políticas públicas nas empresas do APL de software de Curitiba ..	113
Tabela 13 - Ações das empresas na introdução de inovações	114
Tabela 14 - Origem das inovações tecnológicas das empresas do APL de software de Curitiba	115
Tabela 15 - Impacto das inovações nas empresas do APL de <i>software</i> de Curitiba	116

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	19
1.1.	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	21
1.2.	OBJETIVOS DA PESQUISA	22
1.2.1.	Objetivo Geral.....	22
1.2.2.	Objetivos Específicos	22
1.3.	JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA	22
1.4.	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	24
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	26
2.1.	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	26
2.1.1.	Principais conceitos e Teoria Evolucionista	26
2.1.2.	Sistemas de Inovação.....	29
2.2.	CAPACIDADE TECNOLÓGICA: CONCEITOS E MODELOS.....	33
2.3.	INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS.....	47
2.3.1.	Internacionalização de empresas de <i>software</i>	50
2.3.2.	Internacionalização em empresas brasileiras	52
2.4.	CAPACIDADE TECNOLÓGICA E INTERNACIONALIZAÇÃO NO SISTEMA DE INOVAÇÃO.....	55
2.5.	CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE.....	61
2.5.1.	Definição e classificações	61
2.5.2.	Qualidade de <i>Software</i>	64
2.5.2.1.	Norma ISO 9000	65
2.5.2.2.	Norma ISO/IEC 12207:1998 – Processo de Ciclo de vida de <i>software</i>	66
2.5.2.3.	Norma ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo de Software (SPICE);	69
2.5.2.4.	CMMI – Capability Maturity Model Integration.....	71
2.5.2.5.	MPS – Melhoria do Processo de <i>Software</i>	73
2.5.3.	Entidades de classe no Brasil.....	77
2.5.4.	Tributação e Políticas para <i>software</i> no Brasil	81
2.5.5.	Mais alguns dados da indústria no Brasil	86
3.	METODOLOGIA	89
3.1.	ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	89
3.1.1.	Perguntas de Pesquisa	89
3.2.	APRESENTAÇÃO DAS CATEGORIAS ANALÍTICAS	90

3.2.1. Desenho da Pesquisa	90
3.2.2. Definições Constitutivas (D.C.) e Definições Operacionais (D.O.).....	91
3.2.3. Outras Definições Importantes.....	94
3.3. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	95
3.3.1. Delineamento da Pesquisa.....	97
3.3.2. Seleção dos Casos	98
3.3.3. Dados: Fonte e Coleta	100
3.3.4. Análise dos Dados.....	101
3.4. RESUMO DA METODOLOGIA	103
4. O SISTEMA SETORIAL DE SOFTWARE DE CURITIBA	104
5. AS EMPRESAS DE <i>SOFTWARE</i> E SUA CAPACIDADE TECNOLÓGICA: APRESENTAÇÃO DOS CASOS	117
5.1. CASO A	117
5.1.1. Caracterização da Empresa e participação no Sistema Setorial de Inovação	117
5.1.2. Internacionalização da Empresa.....	119
5.1.3. Capacidades Tecnológicas	120
5.1.3.1. Função Engenharia de <i>Software</i>	120
5.1.3.2. Função Produtos/Serviços	122
5.1.3.3. Função Processos.....	124
5.2. CASO B.....	127
5.2.1. Caracterização da Empresa e participação no Sistema Setorial de Inovação	127
5.2.2. Internacionalização da Empresa.....	129
5.2.3. Capacidades Tecnológicas	131
5.2.3.1. Função Engenharia de <i>software</i>	131
5.2.3.2. Função Produtos/Serviços	133
5.2.3.3. Função Processos.....	135
5.3. CASO C.....	137
5.3.1. Caracterização da Empresa e participação no Sistema Setorial de Inovação	137
5.3.2. Internacionalização da empresa	139
5.3.3. Capacidade Tecnológica	142
5.3.3.1. Função Engenharia de <i>Software</i>	142
5.3.3.2. Função Produtos/ Serviços	145
5.3.3.3. Função Processos.....	147

6.	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INTERNACIONALIZAÇÃO E CAPACIDADE TECNOLÓGICA.....	150
6.1.	FUNÇÃO ENGENHARIA DE <i>SOFTWARE</i> E INTERNACIONALIZAÇÃO.....	150
6.2.	FUNÇÃO PRODUTO/SERVIÇOS E INTERNACIONALIZAÇÃO	153
6.3.	FUNÇÃO PROCESSO E INTERNACIONALIZAÇÃO.....	156
6.4.	SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE OS CASOS.....	158
7.	CONCLUSÃO.....	163
7.1.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DE <i>SOFTWARE</i> DE CURITIBA	165
7.2.	INTERNACIONALIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	166
7.3.	CAPACIDADE TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS	167
7.4.	SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE AS EMPRESAS	169
7.5.	CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO	171
7.6.	SUGESTÃO DE PESQUISAS FUTURAS.....	172
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173
	ANEXO A – Modelos de Capacidade Tecnológica.....	185
	APÊNDICE A – Detalhes dos modelos de Internacionalização	190
	APÊNDICE B - Roteiro de entrevista	202

1. INTRODUÇÃO

O atual cenário econômico de acirrada competição internacional, de necessidade em introduzir os avanços tecnológicos nos processos produtivos e de evolução do sistema econômico têm feito surgir nas empresas uma constante preocupação de desenvolver estratégias para o aprimoramento da capacidade inovadora e têm influenciado no comportamento de busca que se encontra na base da inovação (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

As revoluções tecnológicas trazem consigo um conjunto de novas indústrias, com baixo custo de entrada e um conjunto de tecnologias genéricas que estão em toda parte e princípios organizacionais que são capazes de renovar as outras atividades produtivas (PEREZ, 2004).

Até meados da década de 60 a inovação era conhecida como novos produtos e processos e reconhecida numa visão linear, ou seja, como advinda de sucessivas pesquisas básicas, aplicadas, desenvolvimento, produção e difusão (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Porém, nas décadas seguintes esses entendimentos foram sendo aperfeiçoados e a inovação passou a ser reconhecida como processos de atividades interligadas, principalmente entre sua assimilação, uso e difusão, além de influenciar na geração de conhecimento, este por sua vez, resultado das constantes relações entre empresas (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Essa evolução de conceitos e percepções foi observada também a partir do desenvolvimento da teoria evolucionista da inovação com influência do pensamento schumpeteriano e nesse sentido a economia estaria sempre em processo de mudança (NELSON, 2006b). A tecnologia então seguiria uma trajetória relacionada à evolução em seus avanços levando-se em consideração sua experiência e acontecimentos passados (*path-dependence*) (CORAZZA; FRACALANZA, 2004; KIM, 2005).

A partir da percepção das relações formadas entre empresas e instituições de forma que influenciam o desenvolvimento econômico, passou-se a analisar a inovação por meio de uma abordagem sistêmica (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; MARION FILHO; SONAGLIO, 2007; NELSON, 2006a). Esses sistemas por sua vez, podem ser considerados a partir do seu delineamento geográfico como setorial, local, regional, nacional, supranacional (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003; SILVESTRE; DACOL, 2006).

Com a teoria evolucionista, Figueiredo (2005) destaca que a partir dos anos 70 começaram a surgir estudos com objetivos de examinar a mudança tecnológica e o que ela representava para o desenvolvimento industrial e econômico dos países e empresas. Grande

parte desses estudos se preocupava com o papel da capacidade tecnológica como determinante das diferenças entre setores industriais e países, no sentido do progresso industrial e no crescimento econômico (FIGUEIREDO, 2005). Mas, o autor destaca que um ponto em comum nesses trabalhos é a eliminação da abordagem da economia ortodoxa que considerava a tecnologia como uma variável exógena nos modelos propostos de desenvolvimento econômico.

Já durante os anos 90 o que se viu foi a emergência de estudos que visavam examinar as implicações dos processos de aprendizagem na trajetória tecnológica das empresas nos países em desenvolvimento, o que diferenciavam dos estudos dos anos 70 uma vez que esses novos trabalhos preocupavam-se em estudar a base organizacional dos processos de aprendizagem e em que sentido essa aprendizagem influenciava na acumulação tecnológica das empresas (FIGUEIREDO, 2005).

Assim, observa-se a crescente importância nas últimas duas décadas dos estudos ressaltando o valor da “aprendizagem” e da “capacidade” para o desempenho das empresas (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; FIGUEIREDO, 2002; LEMOS, 2000).

Nesse sentido é válido entender a capacidade tecnológica como um conjunto de habilidades, experiências e esforços que dão as empresas a condição de utilizar, adaptar, aperfeiçoar e criar tecnologias (LALL, 2005).

A mudança de nível tecnológico, segundo Lall (1992), é um processo contínuo de absorção ou criação de conhecimento técnico, influenciado tanto por insumos externos quanto pela acumulação de habilidades e conhecimentos anteriores. Vários modelos sobre acumulação e desenvolvimento de capacidades tecnológicas estão presentes na literatura propondo diferentes meios em que essas capacidades podem ser adquiridas e como elas podem evoluir dentro da empresa (BELL, 2007; BELL; PAVITT, 1995; DUTRÉNIT, 2004; FIGUEIREDO, 2003; LALL, 1992).

O que se percebe, a partir de Lall (2005), é que a competição global tem um efeito positivo no desenvolvimento das capacidades tecnológicas, sendo o contato com exterior uma fonte importante de conhecimentos tecnológicos.

O que pode ser entendido, no entanto é uma relação entre o desenvolvimento de capacidades tecnológicas e o aumento do conhecimento do mercado o que faz com que as empresas tenham possibilidades maiores de ingressar em mercados e se tornarem mais competitivas.

Nos estudos sobre internacionalização, porém, são identificados dois tipos de abordagens. Uma que se relaciona com aspectos mais econômicos da internacionalização e

com questões voltadas à maximização dos retornos econômicos, o que é denominado como abordagem econômica (DIB; CARNEIRO, 2006). E outra com vistas a aspectos mais processuais e comportamentais, que leva em consideração o comportamento da empresa no processo de internacionalização - abordagem chamada de comportamental e que teve origem com os estudos sobre o processo por estágios da internacionalização (BLOMSTERMO, ERIKSSON; SHARMA, 2004; DIB; CARNEIRO, 2006).

A partir dessas abordagens, entende-se que a internacionalização de empresas sob uma perspectiva evolucionista é um processo em que ela aumenta seu envolvimento internacional a partir do aumento do conhecimento dos mercados externos e acúmulo de experiência em operações nesses mercados estrangeiros (JOHANSON; VAHLNE, 1977; ZANDER, 2002).

Segundo coloca Kraus (2006), a possibilidade de participar no mercado internacional exportando ou através de maior comprometimento como fundando escritório de vendas ou filiais, tem atraído atenção das empresas brasileiras. Mas como coloca o autor, a exportação “é apenas o primeiro passo que uma empresa pode realizar no sentido de se tornar internacional, ou seja, internacionalizar-se” (KRAUS, 2006, p. 26).

Tendo em vista esse contexto, essa dissertação objetiva analisar as diferenças e/ou similaridades na capacidade tecnológica acumulada por empresas do sistema setorial de *software* da cidade de Curitiba a partir de uma classificação prévia dos seus níveis de internacionalização.

1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Em vista do contexto apontado nessa introdução e do tema desse estudo ser composto pela capacidade tecnológica de empresas do sistema setorial de *software* de Curitiba que se internacionalizaram e que não se internacionalizaram o seguinte problema de pesquisa foi estruturado:

Como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de software de Curitiba?

1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1. Objetivo Geral

Analisar como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de software de Curitiba

1.2.2. Objetivos Específicos

Para alcançar tal objetivo geral foram especificados então os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba;
- Caracterizar o nível de internacionalização das empresas escolhidas;
- Descrever as capacidades tecnológicas das empresas a partir dos níveis e das funções tecnológicas;
- Identificar as possíveis diferenças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas;
- Identificar as possíveis semelhanças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas;

1.3. JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA

Desde o trabalho seminal de Lall (1992), percebe-se na literatura uma constante preocupação com o entendimento sobre o acúmulo de capacidade tecnológica nas empresas e os níveis dessas capacidades que as empresas podem alcançar. De lá pra cá muito tem sido pesquisado a esse respeito e estudos específicos de setores da indústria têm sido desenvolvidos.

Aliado a este fato encontra-se também nos trabalhos sobre capacidade tecnológica a noção de que estas são importantes para tornar a empresa mais competitiva tanto no mercado local quanto no mercado externo (internacionalização). E que a internacionalização é uma fonte de novos conhecimentos tecnológicos importantes para inovação nas empresas (LALL, 2005).

Dessa forma encontrou-se, para o desenvolvimento dessa dissertação, a preocupação de se fazer uma junção entre a temática da capacidade tecnológica acumulada nas empresas e o processo de internacionalização, que serão estudados a luz do sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba, de forma a identificar possíveis diferenças e similaridades entre o acúmulo de capacidades tecnológicas de empresas em diferentes níveis de internacionalização, desde as não internacionalizadas até aquelas com envolvimento comprometido com o mercado externo.

Apesar do grande número de modelos e abordagens criados nos dois assuntos, esse estudo se justifica de forma teórica pela aplicação conjunta de modelos, através da criação de modelos próprios, relacionados aos temas, de forma a fornecer uma abordagem que integre as duas temáticas principais desse trabalho sob os aspectos característicos do sistema setorial de inovação.

Dessa forma, como justificativa prática, a identificação das possíveis diferenças e similaridades nos níveis de capacidade tecnológica e internacionalização, e a utilização conjunta de modelos sobre os dois assuntos, pode fornecer *insights* sobre a relação desses dois processos, observando se existe ou não essa relação entre eles.

Assim, políticas e estratégias diferenciadas podem ser desenvolvidas, tanto por agentes políticos do sistema de inovação quanto por gestores, a partir das características particulares das capacidades tecnológicas que empresas de diferentes níveis de envolvimento com o mercado externo acumulam e desenvolvem.

Como o trabalho será abordado sob a perspectiva de um sistema setorial, que de acordo com autores como Malerba (2002, 2003), se distingue por possuir bases de conhecimentos e tecnologias específicas, deve ser estudado de forma particular, observando as características da sua trajetória tecnológica, das relações entre os agentes e das instituições que dele fazem parte.

Em setores como o de *software*, essa análise particular torna-se ainda mais importante, pois as empresas desse setor se caracterizam como “baseadas em ciência” de acordo com a taxonomia de Pavitt (1985), e por isso elas são geradoras de inovação, uma vez que buscam tecnologias de suas atividades de P&D, e são difusoras dessas inovações para os outros setores.

O setor de *software* é também caracterizado por suas particularidades, mas como destaca o relatório da Associação Brasileira de Empresas de *Software* (ABES, 2010) o setor brasileiro, mesmo com as turbulências em 2008, o ano de 2009 foi estável para o setor de tecnologia da informação no Brasil que cresceu 4%, sendo que o setor de *software* e serviço

cresceu 2,4 %, mantendo assim o 12º lugar no cenário mundial, tendo movimentado cerca de 15,3 bilhões de dólares, o que equivale a 1,02% do PIB daquele ano.

De acordo com Oliveira (2008), o dinamismo do setor faz com que as empresas busquem o monitoramento constante das opções tecnológicas existentes, o que muitas vezes faz com que elas antevejam as trajetórias tecnológicas.

Nesse sentido, destaca-se que o setor tem avanço tecnológico rápido e sistemático, gerando soluções técnicas novas e/ou mais eficientes continuamente; além disso, há uma multiplicidade de campos potenciais onde o *software* pode vir a ser aplicado, devido o seu caráter generalista (OLIVEIRA, 2008).

Assim, empresas do setor de *software* devem buscar cada vez mais estar alinhadas com as novidades e exigências do mercado mundial e dessa forma, e com o grande crescimento do setor na indústria brasileira percebe-se a grande oportunidade que as empresas têm de se inserirem nos mercados mundiais em busca de novas oportunidades. Tendo essas características em vista, de forma prática, o trabalho se justifica pela contribuição para as empresas e para o setor como um todo para definições de estratégias e políticas do sistema setorial de inovação para a internacionalização e o desenvolvimento cada vez mais de capacidades tecnológicas inovadoras nessas empresas.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Essa dissertação está estruturada em sete partes, sendo esta primeira dedicada a fazer uma introdução sobre o tema do estudo, seguida pela formulação do problema de pesquisa, da descrição dos objetivos gerais e específicos e das justificativas teóricas e práticas do estudo e dessa especificação da estrutura da dissertação.

A segunda parte é destinada a uma primeira aproximação da revisão bibliográfica dos temas que fundamentam a pesquisa auxiliando no entendimento do assunto. Esta parte segue dividida nos itens: Inovação Tecnológica onde são abordados os principais conceitos e teorias e a abordagem sistêmica da inovação ressaltando os principais aspectos e conceitos.

Em seguida é feita a contextualização do tema sobre capacidades tecnológicas, destacando os principais conceitos e modelos referentes a acumulação de desenvolvimento dessas capacidades de autores como: Lall (1992), Bell e Pavitt (1995), Kim (2005), Dutrénit (2004) e Figueiredo (2003). Será dada ênfase no modelo seminal de Lall (1992) e no modelo de Figueiredo (2003) e Miranda e Figueiredo (2010), pois eles norteiam essa pesquisa. Os demais modelos podem ser vistos com mais detalhes no Anexo A dessa dissertação. Após

esse tópico aborda-se a temática da internacionalização, dividindo suas duas abordagens, econômica e comportamental, bem como os principais modelos e estudos presentes na literatura em cada uma delas através de um quadro resumo para cada perspectiva, porém dando ênfase nos modelos de Coviello e Munro (1997) que trata especificamente de internacionalização de empresas de *software* e de Kraus (2006) que aborda especificamente a internacionalização de empresas brasileiras. Os demais modelos podem ser vistos com mais detalhes no Apêndice A. O último tópico do referencial é destinado a discutir as visões principais de autores que relacionam os temas de estudo desse trabalho, dando uma primeira visão dos aspectos reconhecidos como importantes para a condução dessa pesquisa, a capacidade tecnológica e a abordagem da internacionalização que serão chave para o trabalho. Além da importância percebida da relação entre esses dois temas.

A terceira parte é destinada aos aspectos metodológicos que foram seguidos na condução dessa pesquisa. O desenho da pesquisa ressaltando os conceitos e indicadores utilizados para a coleta das informações das categorias de análise, e os procedimentos de pesquisa qualitativa, exploratório-descritiva, utilizados para coleta e análise dos dados.

Na quarta parte, os dados da pesquisa começam a serem discutidos fazendo-se uma caracterização do sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba, explorando os principais agentes desse sistema, os principais indicadores do setor na cidade ou no estado do Paraná, a temática da relação entre as empresas e os conhecimentos específicos do setor.

A quinta parte está destinada a descrição dos casos selecionados para essa pesquisa. As empresas pesquisadas, nomeadas por Caso A, Caso B e Caso C, são, nesse item, caracterizadas com relação ao seu perfil e participação no sistema de inovação, quanto ao processo de internacionalização e por fim quanto às capacidades tecnológicas nas funções engenharia de *software*, produtos/serviços e processos.

A sexta parte trata de uma análise comparativa entre os casos, ressaltando o que podemos observar de semelhanças e diferenças entre os casos estudados, fazendo um debate analítico com os autores estudados na literatura sobre os temas.

Na sétima parte têm-se as conclusões do trabalho, ressaltando os principais resultados encontrados, abordando as limitações da pesquisa e fazendo proposição para pesquisa futuras.

Por último colocam-se as referências bibliográficas utilizadas como embasamento teórico da construção dessa dissertação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo abordará a base teórica dos temas relacionados à inovação tecnológica, seus principais conceitos e teoria evolucionista e a abordagem sistêmica da inovação; capacidade tecnológica, principais conceitos e modelos; internacionalização e a divisão entre as abordagens econômica e comportamental, bem como os principais modelos referentes a cada uma delas; e por último os principais aspectos e visões que relacionam esses temas.

2.1. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

2.1.1. Principais conceitos e Teoria Evolucionista

Os estudos sobre inovação tiveram início com as contribuições de Schumpeter, em especial no que diz respeito à teorização que relaciona inovação tecnológica e desenvolvimento econômico (CASSIOLATO; LASTRES, 2005; KATZ, 1986; LEMOS, 2000).

Nesse sentido, para Schumpeter (1985) a inovação é derivada de um processo de novas combinações que podem surgir a partir de outras pré-existentes através de processos de ajustes, ocorrendo assim crescimento, mas não o fenômeno de desenvolvimento. Essas novas combinações podem se dar em diferentes âmbitos (SCHUMPETER, 1985):

- a) A introdução no mercado de um novo bem que ainda não é de conhecimento dos consumidores;
- b) Um novo processo de produção que não foi necessariamente uma descoberta científica e que pode ser apenas uma maneira diferente de manusear um produto;
- c) Abertura de um novo mercado no qual a indústria de um país ainda não foi introduzido;
- d) A descoberta de uma nova fonte de matéria-prima ou de bens semimanufaturados;
- e) O desenvolvimento de uma nova maneira de organizar as empresas.

Em contribuição, Nelson e Winter (2004) propõem duas premissas relacionadas à inovação, e afirmam que: a) qualquer mudança não comum em produtos ou processos, se

antes não existia, é uma inovação, e b) toda inovação envolve certo grau de incerteza e um contínuo desequilíbrio.

Acrescentando-se ao conceito proposto por Schumpeter (1985), Nelson (2006a, p. 430) afirma que a inovação “engloba os processos pelos quais as empresas dominam e põem em prática projetos de produtos e processos produtivos que são novos para elas, mesmo que não sejam novos em termos mundiais, ou mesmo nacionais”.

Já para Johnson, Edquist e Lundvall (2003), o processo inovativo também está relacionado à produção de novos conhecimentos ou combinação de elementos do conhecimento de novas maneiras, assim como sua divulgação e utilização.

Nessa concepção, Johnson, Edquist e Lundvall (2003) e Lemos (2000) acrescentam que a inovação além de estar atrelada a sua difusão, absorção e uso, pode também ser classificada em radical e incremental.

As inovações incrementais são sucessivos aprimoramentos em produtos e processos e podem ser facilmente adaptadas e somente é percebida no âmbito empresarial, sem alterar, no entanto, a composição industrial. Já as inovações radicais envolvem os aspectos primeiramente descritos por Schumpeter de “destruição criativa”, sendo assim, colocadas como a efetiva introdução no mercado de um novo processo, produto ou modelo organizacional que causa ruptura na estrutura tecnológica em uso até então e dá abertura a novos setores industriais e mercados (FREEMAN, 2004; LEMOS, 2000; MARION FILHO SONAGLIO, 2007; PEREZ, 2004).

As inovações radicais, relacionadas ao processo de “destruição criativa” proposto por Schumpeter, estão presentes no que a teoria chama de Schumpeter *Mark I*, considerado o primeiro modelo da inovação pela concepção de Schumpeter, também chamado de “ampliação”, e que é caracterizado pela introdução de novos produtos e processos nunca vistos anteriormente e ainda pela entrada fácil de tecnologias e maior papel dos empreendedores e das novas empresas nas atividades inovadoras (BRESCHI; MALERBA; ORSENIGO, 2000; MALERBA, 2002).

Em um momento posterior, Schumpeter propõe um segundo modelo, chamado de Schumpeter *Mark II*, relacionado ao “acúmulo criativo” cujas inovações são inseridas no mercado por empresas que já fizeram algum tipo de inovação e é ainda caracterizado pela estabilidade das empresas e barreiras aos novos entrantes. Esse momento também é chamado de “aprofundamento” (BRESCHI; MALERBA; ORSENIGO, 2000; MALERBA, 2002).

É importante ter, no entanto, o entendimento de como se deu o processo de mudança do pensamento da inovação ao longo tempo. Nesse sentido, Nelson e Winter (2004) propõem

que se deve pensar numa teoria da inovação que incorpore explicitamente a natureza evolucionária de inovação, e deve ter considerável grau de complexidade e diversidade organizacional. Essa teoria evolucionista do desenvolvimento teve forte influência de Schumpeter e vê a economia como resultado de co-evoluções de tecnologias, empresas e estruturas industriais, além de instituições que conduzem e que dão suporte (NELSON, 2006b).

Para a teoria evolucionista, a economia está sempre em processos de mudança onde as atividades pertencem a um contexto que nem sempre é conhecido pelos atores ou completamente entendido por eles (NELSON, 2006b). Os atores individuais e organizacionais nessa teoria buscam objetivos de maneira inteligente. Porém, “a racionalidade dos atores na teoria evolucionista é, por um lado delimitada e por outro, potencialmente criativa e inovativa” (NELSON, 2006b, p. 2).

De acordo com Metcalfe, Fonseca e Ranlogan (2002), é importante destacar que a teoria evolucionista tem uma lógica própria que independe do seu campo de aplicação onde os processos econômicos acontecem em tempo real e que as experiências são adquiridas com as passagens do tempo e de eventos que também se transformam em novas informações.

Segundo uma perspectiva evolucionista, Dosi (2006) conceitua a tecnologia como um conjunto de conhecimento (tanto prático como teórico), *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucesso e fracassos e também, bens físicos e equipamentos. Assim Dosi e Nelson (2009) completam que a tecnologia é uma forma humana concebida para alcançar um determinado fim e que estes, implicam, frequentemente em determinados conhecimentos, procedimentos e artefatos.

Dessa forma, os autores acrescentam que, como a concepção, desenho e produção de qualquer artefato ou a realização de qualquer serviço, envolvem, geralmente, sequência de atos cognitivos e aspectos físicos, é importante pensar na tecnologia como uma “receita” que culmina na concepção de um artefato final, juntamente com um conjunto de procedimentos para alcançá-lo (DOSI; NELSON, 2009).

Nelson (2006a, p. 432) afirma ainda que a tecnologia precisa ser entendida como

“um conjunto de projetos e práticas específicas e também como um corpo de conhecimento genéricos que envolvem os projetos e fornecem um entendimento sobre como as coisas funcionam, sobre as variáveis-chave que afetam a performance, sobre a natureza das limitações correntes e as abordagens promissoras para superá-las”.

2.1.2. Sistemas de Inovação

Diante de todos os agentes e aspectos que se relacionam com a inovação nas empresas e o desenvolvimento econômico, o modelo sistêmico de inovação é desenvolvido por Freeman (1995) como meio de ampliar a concepção de inovação, considerando as influências dos fatores organizacionais, institucionais e econômicos buscando explicar o porquê de algumas regiões serem mais desenvolvidas tecnologicamente que outras (MARION FILHO; SONAGLIO, 2007).

De acordo com a concepção de vários autores (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; MARION FILHO; SONAGLIO, 2007; NELSON, 2006a), um sistema de inovação tem por objetivo explicar a relação entre instituições de diferentes tipos que em conjunto e individualmente, contribuem para o desenvolvimento do desempenho inovador e transmissão de tecnologias, além de ser uma alternativa para as empresas adquirirem novas habilidades e competências.

Os sistemas de inovação são também considerados úteis para explicar alguns pontos deixados de lado pelas teorias lineares de mudanças tecnológicas por meio de *Demand Pull* (puxado pela demanda) e *Capacities Push* (empurrado pelas capacidades) (NELSON; WINTER, 2004). O modelo sistêmico de inovação inclui questões como a da variedade e do objetivo dos investimentos em ações de aprendizado inovativo, dando foco às relações entre instituições e suas propostas de incentivo e capacitação, uma vez levada em conta a grande diversidade no modo como países e organizações investem no aprendizado (CASSIOLATO; LASTRES, 2000).

Os sistemas de inovação podem ser delimitados de acordo com seu posicionamento geográfico, com o seu setor específico e a partir das atividades principais (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003; SILVESTRE; DACOL, 2006).

O sistema de inovação é geograficamente definido podendo ser local, regional, nacional e “supranacional”. Este tipo de delimitação leva em consideração que a área referida possui um grau razoável de coerência ou *inward orientation* em relação ao processo de inovação (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003; SILVESTRE; DACOL, 2006).

O sistema é definido como setorial quando inclui apenas uma parte regional, nacional ou internacional. Refere-se a tecnologias específicas ou áreas produtivas, concentradas dentro dos limites setoriais. Podem também ser, mas não necessariamente, restritas a um setor de produção (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003; SILVESTRE; DACOL, 2006).

O sistema setorial de inovação e produção, segundo Malerba (2002, p. 4),

“é composto por um conjunto de agentes heterogêneos que realizam interações mercantis e não-mercantis para geração, adoção e uso de (novas e estabelecidas) tecnologias para criação, produção e utilização de (novos e estabelecidos) produtos que pertencem a um setor (produtos setoriais)”.

De uma maneira mais detalhada, Malerba (2002, 2003, p. 332) acrescenta que o sistema setorial é composto por três blocos distintos: “domínio de conhecimento e tecnologia; agentes e relações, e; instituições”.

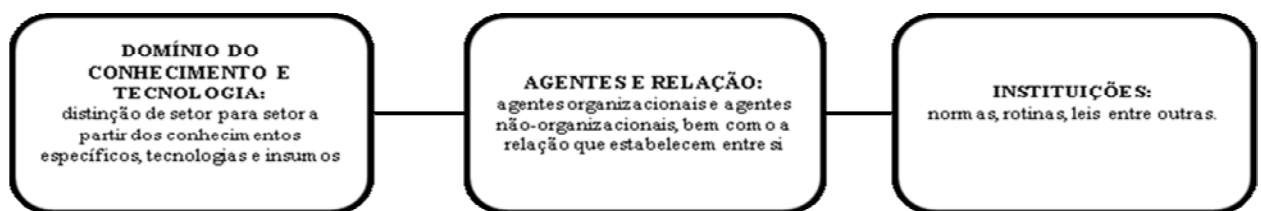


Figura 1- Fatores caracterizadores do sistema setorial de inovação
Fonte: Elaborado a partir de Malerba (2003)

O primeiro refere-se à distinção que pode ser feita de setor para setor a partir dos seus conhecimentos específicos, tecnologias e insumos. O conhecimento e a tecnologia constituem os elementos restritivos em todo o conjunto de comportamentos e organização das empresas em um sistema setorial (MALERBA, 2003).

O segundo está relacionado à heterogeneidade dos agentes que compõem o setor que podem ser individuais e organizacionais. Nos agentes organizacionais são encontradas as empresas, como usuários, produtores e fornecedores de matéria-prima, e organizações não-empresariais, como universidades, instituições financeiras, agências do governo, bem como organizações que podem ter maior ou menor nível de agregação como consumidores, departamentos de P&D ou associações industriais (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; MALERBA, 2002, 2003).

O terceiro bloco trata das instituições. São elas que regem as interações entre os agentes e podem ser em forma de normas, rotinas, hábitos, práticas, regras, leis, entre outras. Nessa concepção destacam-se as relações importantes entre as instituições nacionais e as setoriais, uma vez que as nacionais exercem influências diferentes dos diversos setores de um país.

De acordo com Malerba (2003) o sistema setorial está focado na heterogeneidade de agentes dentro do setor com relação a competências, comportamento e organização. Além

disso, os setores diferem entre si a partir das extensões e tipos de heterogeneidade dos agentes, dos seus “processos de aprendizagem, competências, crenças, objetivos, estrutura organizacional e comportamento” interagindo no meio de ambientes mercantis ou não-mercantis através de processos de comunicação, de trocas de cooperação, competição e comando (MALERBA, 2002, 2003, p. 333; NELSON, 2006a).

Vale ressaltar então que o interesse nos sistemas de inovação é influenciado pela cultura de que as empresas passam pelos processos de inovação a partir de políticas do governo. Com isso percebe-se que duas das grandes características relacionadas aos SI fazem referência à educação (formação da força de trabalho e pesquisa) e à estrutura macroeconômica (NELSON, 2006a).

Pavitt em seu estudo em 1985 propôs uma taxonomia que classificou as organizações que se encontravam inseridas nos sistemas setoriais de inovação. Na taxonomia proposta pelo autor a empresa inovadora é a principal variável de análise, acrescentando-se que, como já colocado, uma vez que os padrões de inovações são cumulativos as trajetórias tecnológicas serão conduzidas tomando-se como base o que foi feito no passado, através então das suas atividades principais (PAVITT, 1985).

As atividades principais das empresas podem ser definidas em três categorias diferentes. Uma “dominada pelo fornecedor”, uma “intensiva em produção” e a outra “baseada na ciência” (PAVITT, 1985).

As empresas do primeiro grupo, dominadas pelos fornecedores, estão geralmente nos setores tradicionais da produção industrial e nos setores da agricultura, construção civil, produção doméstica de caráter informal e em muitos setores de serviços pessoais, financeiros e comerciais. Possuem também característica de serem pequenas, com departamento de P&D interno fraco e com trajetórias tecnológicas definidas com base na redução de custos (PAVITT, 1985).

O segundo grupo, segundo o autor, segue a lógica da importância para as empresas de intensiva produção de divisão do trabalho e simplificação das tarefas que culminam na ampliação do tamanho do mercado e que resultam na substituição da mão-de-obra por máquinas e como consequência reduzem os custos de produção.

O terceiro grupo, das empresas baseadas em ciência, pode ser encontrado nos setores químicos e elétrico/eletrônico. Essas empresas buscam tecnologias das suas atividades de P&D baseadas nas ciências desenvolvidas em instituições como universidades e outros estabelecimentos subjacentes (PAVITT, 1985).

De acordo com Pavitt (1985), a figura a seguir representa as ligações entre as diferentes categorias de empresas. As empresas dominadas pelos fornecedores recebem tecnologias daquelas baseadas em ciência e daquelas de intensa produção. As empresas baseadas em ciência por sua vez, também transferem tecnologias para aquelas de intensa produção. Segundo o autor, tanto as baseadas em ciência quanto as de intensa produção transferem e recebem tecnologias para fornecedores especializados de equipamentos de produção.

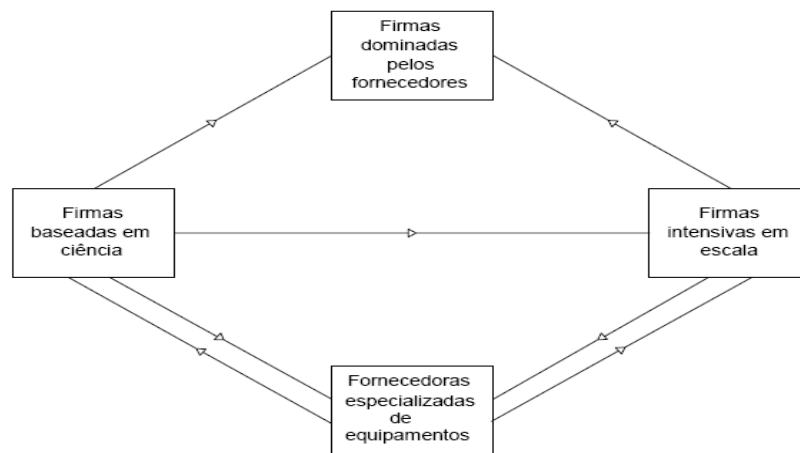


Figura 2 - As relações entre as categorias de empresas
Fonte: Pavitt (1985, p. 364)

As relações entre as empresas não se resumem apenas as ações de compra e venda, mas podem ainda estar relacionadas a fluxos de informações e habilidades e com relação a diversificação tecnológica para as áreas de produtos dos fornecedores e clientes (PAVITT, 1985).

Diante dessas teorias nota-se que os sistemas de inovação fazem uso de abordagens históricas e perspectivas evolutivas. Os processos de inovação se desenvolvem no transcorrer do tempo e é influenciado por muitos fatores e processos de *feedback*, além de serem considerados *path dependent* (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003).

Essa abordagem é enfática no sentido da interdependência e da não linearidade, uma vez que é baseada no entendimento de que as empresas normalmente não inovam isoladamente, mas em interação mais ou menos próxima com outras organizações por meio de relações complexas baseados nos princípios da reciprocidade e nos mecanismos dos círculos de *feedback* (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003).

Entender a inovação por uma visão sistêmica, portanto, é enxergar o processo como a integração entre empresas numa complexa relação econômica e social com o meio em que estão inseridas (CASSIOLATO; LASTRES, 2000).

2.2. CAPACIDADE TECNOLÓGICA: CONCEITOS E MODELOS

Nas últimas duas décadas cresceu o número de estudos ressaltando a importância da “aprendizagem” e da “capacidade” para o desempenho das empresas destacando a globalização e a crescente competição internacional como fatores que têm provocado mudanças no modo de conduzir os negócios de uma organização (FIGUEIREDO, 2002).

Assim é que, para estar à frente dessas mudanças é necessário e de grande importância adquirir novas capacidades e conhecimentos, ou seja, tornar mais intensa a habilidade de pessoas, organizações, e nações de aprender e de transformar o aprendizado em valor competitivo, fazendo-se importante a gestão baseada no conhecimento e nos processos de aprendizado (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; FIGUEIREDO, 2002; LEMOS, 2000).

O desenvolvimento e o aumento da capacidade humana e o desejo de melhorar o padrão de vida é fundamental para economias desenvolvidas. Problemas de lento crescimento, baixa produtividade, alta inflação e desemprego desafiam muitos países em desenvolvimento, resultando em um crescimento de pobreza e refletindo no não desenvolvimento das capacidades humanas. Tecnologia, e sua extensão capacidade tecnológica, são amplamente vistas como as razões para abrandar alguns desses problemas (OKEJIRI, 2000).

Relacionado a esses fatos, os altos índices de inovação que se encontram no cenário de competição atual, levam a uma procura maior por habilidades que dêem respaldo as necessidades e oportunidades que surgem, como novos investimentos em pesquisa, educação e treinamentos, pois todos os instrumentos tecnológicos já disponíveis podem se tornar inúteis caso não exista uma estrutura de capacitação para utilizá-los, acessar informações e transformá-las em conhecimento e inovação (LEMOS, 2000).

A distinção de diferentes conceitos e rótulos, que identificam a explicação de variáveis da vantagem competitiva da empresa, tem criado uma confusão de terminologias (PRENCIPE, 2000). Assim, como já havia colocado Praest (1998), os termos competências e capacidades vêm sendo utilizados de formas alternadas, sem uma distinção específica entre os conceitos centrais: recursos, ativos, competências e capacidades.

Nesse sentido, completa Savory (2006), que tais termos (recursos, capacidade e competência) têm sido utilizados para fazer referência a idéias similares, o que resulta em

uma falta de clareza. Para o autor, o motivo de tal confusão pode ser simplesmente a diversidade de pessoas e suas histórias que contribuem para a construção da literatura, mas também pode ser devido às diferenças nas compreensões dos conceitos relacionados, como tecnologia e conhecimento organizacional.

A competência, no entanto, que vem ganhando destaque nos últimos anos é amplamente discutida como a mais importante fonte de vantagem competitiva da empresa (PRAEST, 1998; PRENCIPE, 2000).

Mais especificamente, para uma capacidade e competência ser considerada fonte de vantagem competitiva, deve ultrapassar três limites: a) deve ser difícil de replicar; b) impossível de comprar ou vender no mercado; e c) distribuída de forma heterogênea entre empresas (PRENCIPE, 2000).

Praest (1998) faz então uma distinção importante entre competências e capacidade. Para o autor, competência é a habilidade de resolver problemas e tomar decisões na organização, sendo, portanto uma combinação de capacidades específicas da empresa e das informações incorporadas nas pessoas. Já a capacidade, é a disposição dos recursos em executar atividades, assim, a capacidade está relacionada a uma específica aplicação na empresa (PRAEST, 1998).

O valor da informação e do conhecimento, no entanto, tem sido atualmente relacionado ao surgimento de novas tecnologias de informação que passou a influenciar no modo de produzir e distribuir bens (tangíveis e intangíveis) (ALBAGLI; MACIEL, 2004).

As informações tecnológicas aumentam o estoque de conhecimento codificado e as capacidades (tácitas e explícitas) relacionadas ao uso dessas novas tecnologias se tornam cada vez mais importantes, gerando assim muitas das inovações locais e incrementais (LUNDVALL, 2006; MALERBA, 1992).

Em vista dessas perspectivas, autores como Hobday e Rush (2007), definem a capacidade tecnológica de uma organização como o acúmulo de conhecimento, habilidades, experiências e base organizacional que habilita a empresa a adquirir, desenvolver e usar tecnologia para alcançar vantagem competitiva. Esses conhecimentos e capacidades estão incorporados em indivíduos, organizações e instituições localizadas em uma área geográfica delimitada e propícia à inovação (IAMMARINO; PADILLA-PÉREZ; TUNZELMANN, 2008).

Nesse sentido, além das interações e comportamentos organizacionais dentro da empresa, a abordagem ao nível micro olha para as relações da empresa com fontes externas de conhecimento, como outras empresas, universidades e centros de pesquisa e agências

públicas, com foco no conhecimento de uma direção e fluxos de recursos provenientes destas fontes externas à empresa (IAMMARINO; PADILLA-PÉREZ; TUNZELMANN, 2008).

Figueiredo (2002, p. 74), porém, dá outra definição levando em consideração que a capacidade tecnológica da empresa abrange “os recursos necessários para gerar e gerir melhorias nos processos e na organização da produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia”.

Para Prencipe (2000), a capacidade tecnológica pode ser vista também sob a perspectiva de sua amplitude e de sua profundidade. Sendo assim, segundo a autora, a amplitude da capacidade tecnológica é entendida como o número de campos tecnológicos mantidos dentro de casa. E a profundidade da capacidade tecnológica é entendida a partir de duas dimensões:

- a) Os estágios do processo de desenvolvimento realizado pelo agente do mercado, e;
- b) Os diferentes tipos de conhecimento relacionados à combinação ou sub-combinação dos componentes do sistema e conhecimento relativo a cada componente.

A grande importância da aquisição de capacidades tecnológicas para o sucesso no desenvolvimento industrial tem sido enfatizada em inúmeros estudos. O argumento principal é que, enquanto a tecnologia de *hardwares* pode ser importada de países avançados, a capacidade de efetivamente fazer uso desses itens não pode ser transferida da mesma forma (JONKER; ROMIJN; SZIRMAI, 2006).

Assim, as capacidades apenas podem ser adquiridas através de um processo de aprendizagem, isso porque o conhecimento tem elementos tácitos, e porque quase sempre há necessidade de adaptar tecnologias estrangeiras para torná-las mais adequadas as condições locais (JONKER; ROMIJN; SZIRMAI, 2006).

O desafio do desenvolvimento da capacidade exige que seja dada atenção a uma variedade de funções tecnológicas. As funções tecnológicas das empresas determinam o seu nível e ritmo de aprendizagem. Essas funções são para Okejiri (2000, p. 193):

- Assimilação da tecnologia importada, incluindo a operação e a manutenção das instalações de produção, as adaptações do processo, produto / melhorias de qualidade, etc;

- Desenvolvimento de novas tecnologias através de esforços de P&D interna, e;
- Difusão de tecnologia e o estabelecimento de vínculos na economia.

O processo contínuo de absorção ou criação do conhecimento tácito, que segundo Lall (1992) é importante para a mudança de nível tecnológico, é influenciado tanto por insumos externos quanto pela acumulação de habilidades e conhecimentos anteriores.

Essa absorção está no que Savory (2006) destacou, do trabalho de Cohen e Levinthal, sobre “capacidade de absorção”. Essa capacidade de absorção está, portanto, relacionada à avaliação e utilização de conhecimentos externos que em grande parte é função do nível de conhecimentos anteriores que podem incluir competências básicas como também conhecimento dos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos e científicos em um determinado campo (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Assim, para Cohen e Levinthal (1990) a capacidade de absorção de uma organização depende das capacidades de absorção individuais de seus membros, desenvolvendo-se de forma cumulativa, e não é, contudo, uma simples soma dessas capacidades individuais. Além disso, segundo os autores, não basta adquirir e assimilar a informação, é preciso organizá-la e explorá-la.

Concordando com Cohen e Levinthal (1990), Albagli e Maciel (2004) reiteram a importância das interações entre indivíduos e organizações para o surgimento do conhecimento coletivo, reafirmando o fato do mesmo não ser resultado apenas do somatório dos conhecimentos individuais, mas sim das sinergias das interações.

Assim, como destaca Savory (2006) a natureza do conhecimento está no fato do mesmo ser socialmente construído e dessa forma, a transferência de conhecimento se torna problemática. Nesse sentido, para o autor, existe uma dificuldade na replicação do conhecimento, tornando-se importante a codificação, pois ela permite que ele seja aplicado a novos contextos.

Portanto, a inovação em capacidades tecnológicas deve levar em considerações uma importante distinção como coloca Bell e Albu (1999): alguns elementos do conhecimento tendem a ser mais concentrados no uso, na replicação e na re-circulação do conhecimento do que como é estabelecido no sistema de produção, onde outros elementos estão mais envolvidos na aquisição, criação, processamento e acumulação de novos conhecimentos

Assim, os autores descrevem os elementos do uso do conhecimento como relacionados, por exemplo, na manutenção ou expansão da capacidade através de modos de produção, no treinamento de funcionários nos procedimentos operacionais estabelecidos ou

dentro de um contexto em que ocorre a imitação de técnicas de produção usadas por firmas vizinhas.

E os elementos da mudança do conhecimento estão envolvidos, por exemplo, na gestão do processo inovativo, no desenho e escopo do produto ou na busca, seleção, adaptação e assimilação de novos produtos ou processos tecnológicos (BELL; ALBU, 1999).

O desenvolvimento das capacidades tecnológicas de uma empresa é resultado, portanto, de investimento feito pela empresa em resposta a estímulos internos e externos, e de uma interação com outros agentes econômicos (privados e públicos, locais e estrangeiros), sendo essas capacidades os próprios ativos intangíveis que se enquadram na categoria de ativos do conhecimento. (LALL, 1992; SAVORY, 2006).

Além disso, existem fatores que são específicos da empresa e aqueles que são comuns a alguns países, que dependem dos regimes políticos, habilidades e estrutura institucional (LALL, 1992).

Como conclui Archibgui e Coco (2004) a capacidade tecnológica sempre foi considerada um componente fundamental do crescimento da economia e uma de suas principais características, é de ser difícil distribuí-la uniformemente entre países, regiões e empresas.

Nesse sentido, destaca-se que na literatura são vários os autores que propõem um modelo de capacidades tecnológica (BELL, 2007; BELL; PAVITT, 1995; DUTRÉNIT, 2004; FIGUEIREDO, 2003; LALL, 1992).

O modelo de Lall (1992, 2005) parte do princípio de que a análise da tecnologia se dá a partir da teoria evolucionista. Segundo Lall (1992) o ponto de partida dessa teoria é que as empresas não podem adotar uma função de operação comum. A teoria evolucionista está muito mais capacitada a lidar com o aspecto sistemático da capacidade tecnológica ou de analisar e explicar a ocorrência dessas capacidades no mundo (LALL, 2005).

Assim a capacidade tecnológica é um conjunto de habilidade, experiências e esforços que dão as empresas a condição de utilizar, adaptar, aperfeiçoar e criar tecnologias (LALL, 2005).

Porém de acordo com o autor, o conhecimento tecnológico não é compartilhado igualmente entre empresas nem é imitado e transferido, pois essa transferência não pode ser incorporada completamente em equipamentos, instruções, patentes ou projetos, mas ela requer um aprendizado devido ao caráter tácito das tecnologias. Assim, para ter poder sobre uma tecnologia é importante ter habilidades, esforços e investimentos pela empresa receptora (LALL, 1992, 2005).

Nesse sentido, a mudança tecnológica é um processo contínuo em que as empresas criam conhecimento tecnológico, determinado em parte por insumo externos e parte pela acumulação de conhecimentos e habilidades passadas (LALL, 1992).

O modelo de Lall (1992), no entanto, comporta três graus de complexidade das capacidades tecnológicas que são absorvidas pelas empresas (básico, intermediário e avançado):

1. **Nível Básico:** as capacidades acumuladas estão relacionadas à experiência passada e a simples rotinas de produção. São capacidades de assimilação de processos tecnológicos e de projeto de produção, além de adaptações mínimas para as necessidades do mercado;
2. **Nível Intermediário:** tem como característica a busca por novas fontes de tecnologias e por pessoal mais capacitado. Além de buscar melhorias na qualidade de produtos, monitoramento na produtividade, transferência de tecnologias e projetos coordenados;
3. **Nível Avançado:** nesse nível as empresas correm mais riscos com a inovação e buscam fazer pesquisa básica para produtos e processos. A inovação de produtos, quando a empresa alcança esse nível de capacidade tecnológica, é feita na própria empresa (*in-house*) além das pesquisas básicas. Além disso, são feitas P&D de modo cooperativo com outros agentes da economia e fornecimento de licenças da própria tecnologia para outros.

O modelo considera ainda as diversas funções em que as capacidades podem ser acumuladas nível por nível. Essas funções especificam as atividades referentes às capacidades de cada grau de complexidade da capacidade tecnológica. Mas é importante destacar, segundo Lall (1992), que essas funções não são exaustivas e nem precisam ser desempenhadas por todos os setores da indústria.

1. **Capacidades de Investimento:** são as capacidades necessárias para identificar, preparar e obter tecnologia para desenhar, construir, equipar, apoiar e pôr em uso as novas instalações (ou expansões) da planta. Os investimentos determinam o custo de capital dos projetos, a apropriação da escala, o mix de produto, as tecnologias e equipamentos selecionados, além do entendimento adquirido sobre as tecnologias envolvidas;

2. **Capacidade de produção:** varia de habilidades básicas como controle de qualidade, operação e manutenção, às mais avançadas como adaptação, melhoria ou ampliação dos equipamentos, até as mais avançadas ainda como pesquisa, desenho e inovação. Essas capacidades de produção estão relacionadas tanto a tecnologias de processos quanto de produtos e suas habilidades envolvem não só quão bem as tecnologias são operadas e melhoradas, mas também quão bem os esforços domésticos são utilizados para absorver as tecnologias importadas ou imitadas de outras empresas;
3. **Capacidade de relação com a economia:** são as capacidades de transmitir e receber informação, habilidade e tecnologias para fornecedores de componentes e materiais, subcontratados, consultores, empresas prestadoras de serviço e instituições de tecnologia. Essas relações não influenciam apenas a eficiência da produção da empresa, mas também a difusão da tecnologia na economia e o aprofundamento da estrutura industrial, ambas essenciais para o desenvolvimento industrial.

Após as definições desses conceitos, segue-se a matriz que explicita os graus de complexidade na acumulação de capacidade tecnológica e as funções e atividades relacionadas a cada um desses níveis como proposto por Lall (1992):

Grau de complexidade	Funções Definidas					
	Investimento		Produção			Relacionamento com a economia
	Pré-Investimento	Execução de Projeto	Engenharia de Processo	Engenharia de Produto	Engenharia Industrial	
	Básico	Intermediário	Avançado			
	Estudos de viabilidade; seleção do local; programação de investimentos.	Construção civil; serviços auxiliares; equipamentos de construção; comissionamento.	Controle de qualidade; manutenção preventiva; assimilação de tecnologia de processo.	Assimilação de design de produto, pequena adaptação às necessidades do mercado	Estudo do tempo e fluxo de trabalho; controle de estoque.	Aquisições locais de bens e serviços; troca de informações com os fornecedores
	Busca de fonte tecnológica; Negociação de contratos e de condições adequadas; Sistema de Informação.	Contrato de equipamentos; detalhamento de engenharia; recrutamento e treinamento de pessoal.	Adaptação de processos e redução de custos; licenciamento de novas tecnologias.	Melhoria da qualidade do produto; licenciamento e assimilação da tecnologia de produtos novos importados	Acompanhamento da produtividade; melhoria da coordenação.	Transferência de tecnologia dos fornecedores locais; projetos coordenados; relações com instituições de C&T.
		Design do processo básico; design de equipamentos.	Inovação de processo <i>in house</i> ; pesquisa básica.	Inovação <i>in house</i> de produto; pesquisa básica		Cooperação em P&D; licenciamento de tecnologias próprias para outros.

Quadro 1 - Modelo de capacidade tecnológica de Lall
 Fonte: Lall (1992, p. 167)

Lall (2005, p. 29) acrescenta que em todos os casos de transferência de tecnologia é necessário um aprendizado e que esse, por sua vez,

“requer esforços deliberados, intencionais e crescentes, para reunir novas informações, testar objetos, criar novas habilidades e rotinas operacionais, e descobrir novos relacionamentos externos”.

Assim, para Lall (2005) existem dez características importantes quando tratamos do desenvolvimento de capacidades tecnológicas no nível empresarial.

1. O aprendizado é considerado um processo real e significativo que é vital para o desenvolvimento industrial, sendo em sua essência consciente e intencional;
2. Cada empresa passa por uma experiência diferente de aprendizado, uma vez que ele é dependente da situação inicial e de esforços posteriores. Essa

característica se dá ainda pela irregularidade na disposição de informações completas sobre as tecnologias para as empresas;

3. As dimensões relativas ao custo e ao risco no processo de aprendizagem estão relacionadas à base de conhecimento anterior que a empresa tem sobre a tecnologia que está sendo adquirida (ou aprendida), além de estar relacionadas também ao grau de desenvolvimento de fatores subjacentes do mercado, da profundidade do aprendizado almejado pela empresa e da velocidade de mudança da própria tecnologia;
4. O aprendizado além de ser cumulativo é dependente da trajetória (*path-dependent*), assim o estoque de capacidades e de rotinas estabelecidas dá suporte ao desenvolvimento de aptidões necessárias para a empresa incorporar novas tecnologias;
5. O processo de aprendizado é específico às tecnologias, uma vez que elas diferem quanto às exigências para seu aprendizado. Assim, tecnologias diferentes podem envolver habilidades e conhecimento de diferentes amplitudes;
6. Nessa linha de raciocínio, as diferentes tecnologias podem ainda apresentar graus diversos de dependência em interagir com fontes externas de conhecimento ou informação;
7. O desenvolvimento das capacidades envolve esforços em todos os níveis (todas as funções e atividades que a empresa desenvolve) e em relações com outras empresas e instituições;
8. O desenvolvimento tecnológico pode ocorrer em diversos graus de profundidade. Esses graus vão desde a obtenção de capacidades mínimas operacionais (*know-how*), que é essencial para todas as atividades produtivas, até o desenvolvimento de aptidões mais profundas, ou seja, capacidade de entender as tecnologias (*know-why*);
9. O processo de aprendizagem tecnológica numa empresa não se dá de forma isolada, mas é influenciado por externalidades e interconexões;
10. Devido à velocidade com que a tecnologia muda, o acesso às fontes externas de inovação se caracteriza como essencial para o progresso tecnológico contínuo. O esforço tecnológico e a importação de tecnologia nesse caso se completam.

A mudança de nível tecnológico, segundo Lall (1992), é um processo contínuo de absorção ou criação de conhecimento técnico, influenciado tanto por insumos externos quanto pela acumulação de habilidades e conhecimentos anteriores.

O modelo de Bell e Pavitt (1995), por sua vez, leva em conta que a capacidade tecnológica é a capacidade de gerar e gerenciar mudanças, e que a tecnologia não pode ser considerada simplesmente como uma questão de informação, mas sim como um complexo agrupamento de informações (codificadas e tácitas).

Os autores afirmam que, no caso da inovação, é necessário muito mais que o conhecimento codificado. A inovação requer ainda o conhecimento tácito, pois este é específico para produtos, processos e empresas, podendo ser adquirido por acumulação de experiência (BELL; PAVITT, 1995).

A ideia central está na diferenciação entre *capacidade de produção* e *capacidade tecnológica*. Segundo os autores, essa distinção mostra uma importante mudança ao longo dos anos nos processos de acumulação tecnológica na indústria: o aumento da especialização e profissionalização de atividades envolvidas em gerar e gerenciar as mudanças técnicas (BELL; PAVITT, 1995).

A capacidade tecnológica necessária para gerar e gerenciar a mudança tecnológica inclui habilidade, conhecimento e experiência que geralmente (mas nem sempre) diferem substancialmente daqueles necessários para operar sistemas técnicos existentes, bem como tipos particulares de estruturas institucionais e as ligações necessárias para as mudanças técnicas (BELL; PAVITT, 1995).

Os autores afirmam que, pela natureza e recursos do conhecimento tecnológico nas diversas indústrias, fica difícil uma generalização a respeito da sequência da acumulação de capacidades tecnológicas. Nesse sentido, propõem cinco categorias que se diferenciam em fontes e direções da mudança tecnológica: empresas dominadas por fornecedores, empresas de escala intensiva, empresas de informação intensiva, empresas baseadas na ciência e empresas fornecedoras especializadas (BELL; PAVITT, 1995).

O modelo de Kim (2005) faz uma distinção entre a trajetória tecnológica e de acumulação de capacidade tecnológica seguida pelas empresas de países emergentes e de países de economia industrializadas.

Para o autor, a trajetória tecnológica está relacionada à direção evolucionária do avanço tecnológico e que nos países em *catching-up* a mudança tecnológica ocorre em grande parte por processo de aquisição, assimilação e aperfeiçoamento de tecnologias estrangeiras. Já nos países industrializados a tecnologia adota um processo fluido de inovação (KIM, 2005).

Kim (2005) acrescenta que a capacidade tecnológica faz com que a empresa, entre outras coisas, reconheça o valor de novas informações externas, fortaleça seu poder de barganha em processos de transferência de tecnologia e assimile o conhecimento transferido. Assim é importante destacar que a empresa desenvolve capacidade tecnológica através de esforços internos, que são intensificados pelas interações com as instituições nacionais e internacionais (KIM, 2005).

O trabalho de Dutrénit (2004) sugere que algumas empresas estão em um estágio que pode ser chamado de “processo de transição”. Essas empresas têm acumulado conhecimento e construído uma base mínima de conhecimento essencial e, além disso, estão próximas à fronteira internacional tecnológica em algumas áreas, mas não possuem ainda capacidades centrais/estratégicas.

Dois tipos de capacidade relacionada às atividades de acumulação são definidos nesse modelo. A capacidade estratégica, baseada na concepção de capacidade da literatura de gestão estratégica, é definida como a capacidade tecnológica inovadora, usada para distinguir a empresa em termos competitivos, para competir na base do conhecimento. Assim, elas são capazes de dar à empresa vantagem competitiva (DUTRÉNIT, 2004).

A capacidade estratégica embrionária, por sua vez, é aquela capacidade tecnológica inovadora ainda incipiente. Ela não é usada para distinguir a competitividade da empresa e inclui um estoque de conhecimento mais profundo em algumas funções técnicas, áreas técnicas ou campos de conhecimento, podendo ser a base para a construção de capacidades estratégicas (DUTRÉNIT, 2004).

O modelo distingue três estágios de acumulação e as diferenças entre capacidades estratégicas e embrionárias, e ilustra algumas características das empresas no processo de transição. Os três estágios de construção de capacidades tecnológicas são definidos de acordo com o nível de acumulação de capacidades tecnológicas inovadoras (básica para avançada) e o uso de capacidades tecnológicas inovadoras (para distinguir a competitividade da empresa ou não) (DUTRÉNIT, 2004).

Já o modelo desenvolvido por Figueiredo (2003) foi adaptado de Lall (1992) e Bell e Pavitt (1995) e faz também uma diferenciação dos níveis de capacidade tecnológica entre níveis básicos e avançados.

Nesse sentido o modelo propõe que as capacidades tecnológicas sejam divididas em rotineiras e inovadoras colocadas ao longo de diferentes funções tecnológicas. Sendo assim as capacidades do nível de “rotineiras” se referem a “atividades tecnológicas realizadas num determinado nível de eficiência e utilização de insumos” (FIGUEIREDO, 2003, p. 38). Em

suma, são capacidades necessárias para fazer uso das tecnologias, conhecimentos e arranjos organizacionais (ARIFFIN; FIGUEIREDO, 2004; FIGUEIREDO, 2003).

As capacidades “inovadoras” têm o poder de modificar as tecnologias, conhecimentos, experiência e mecanismos organizacionais. Assim elas possibilitam a modificação, criação ou melhoria de produtos, processos e organização da produção ou equipamentos e consistem na habilidade de mudança tecnológica, conhecimentos, experiências e arranjos organizacionais (ARIFFIN; FIGUEIREDO, 2004; FIGUEIREDO, 2003).

Têm-se, no modelo, sete níveis de capacidade (entre inovadoras e rotineiras) para cinco funções tecnológicas: 1. decisão e controle sobre a planta; 2. engenharia de projeto; 3. processos e organização da produção; 4. produtos, e 5. equipamentos. Segundo o autor, as funções 1 e 2 são examinadas em conjunto como “investimentos” (FIGUEIREDO, 2003).

A partir desse modelo de Figueiredo (2003), outros estudos específicos para áreas diversas da indústria foram sendo elaborados. Como os de Tacla (2002), no setor de papel e celulose; Figueiredo (2005), no setor de telecomunicações; Castro e Figueiredo (2005), em uma unidade da Companhia Siderúrgica Nacional; Ohba e Figueiredo (2006), na indústria farmacêutica, e Miranda e Figueiredo (2006; 2010), na indústria de *software*.

Todos esses trabalhos utilizaram a proposta inicial de divisão das capacidades tecnológicas em níveis de complexidade de rotineiras e inovadoras e propuseram funções tecnológicas específicas.

Em um trabalho recente publicado por Miranda e Figueiredo (2010), essa divisão é feita para o setor de *software* e está assim configurada: engenharia de *software*, produtos e serviços, e processos.

	Níveis	Funções Tecnológicas		
		Engenharia de <i>software</i>	Produtos/Serviços	Processos
Rotineiras	Operação Básica	Utilização de ferramentas de engenharia de <i>software</i> de forma incipiente; e práticas de engenharia de <i>software ad hoc</i> .	Replicação de especificações funcionais e técnicas determinadas pelos clientes [S]; pequenas soluções ou partes de projetos [S]; e manutenção de soluções já existentes [S].	Processos operacionais não formalizados. Cada projeto segue um processo diferente.
	Operação Intermediária	Melhor utilização das ferramentas de engenharia de <i>software</i> ; formalização incipiente das práticas de engenharia de <i>software</i> ; <i>backup</i> centralizado do código-fonte; e pequenos exemplos de código fonte para reaproveitamento.	Atende as especificações funcionais do cliente, realizando a especificação técnica [S]; projetos completos e maiores [S]; e reengenharia de produtos já existentes no mercado [P].	Padronização básica dos processos, as grandes etapas do processo passam a ser executadas de forma semelhante, porém ainda sem formalização e documentação necessária.
	Operação Avançada (World-Class)	Padronização e documentação das práticas de engenharia de <i>software</i> . Utilização de componentes de terceiros. Técnicas incipientes de reaproveitamento de código; controle de versão de código-fonte.	Realiza análise, definição e especificação dos requisitos para cliente [S]; implantação de <i>software</i> corporativos (ERP; CRM) [S]; e reengenharia de produtos, porém agregando funcionalidade [P].	Padronização do processo de engenharia de <i>software</i> . Capacitação em metodologias de gestão de processos. Técnicas de controle de qualidade incipientes.
Inovadoras	Inovação Básica	Adaptações das ferramentas de engenharia; padronização das práticas de teste e inspeção de código; interação com fornecedores, clientes e parceiros; criação e controle de versão automatizadas; técnicas avançadas de controle de versão; e criação de biblioteca de componentes.	Soluções desenvolvidas com conhecimento específico do negócio do cliente [S]; configuração e personalização de <i>softwares</i> corporativos (ERP (c), CRM (d)) [S]; evolução contínua dos produtos (horizontal e vertical) [P]; e novos produtos utilizando conhecimento já adquirido em produtos anteriores [P].	Gestão estratégica da qualidade; obtenção de certificações (CMM, ITIL (e) e CobIT (f)); Adaptação dos processos às práticas sugeridas nessas certificações; Processos apoiados e controlados por <i>software</i> .
	Inovação Intermediária	Integração das ferramentas de engenharia; ferramentas automatizadas de inspeção de código e testes de <i>software</i> ; equipes multidisciplinares integradas e ferramentas de colaboração; técnicas de geração de versões diárias; e <i>frameworks</i> de desenvolvimento de <i>software</i> .	Soluções de alto valor agregado e alta complexidade e conhecimento técnico e de negócios [S]; soluções completas com integração e personalização de <i>software</i> corporativo [S]; utilização de tecnologias de ponta, como RFID (b); reconhecimento de voz, para criar produtos capazes de gerar demanda [P].	Os processos controlados com métricas de qualidade. A estrutura da empresa adaptada ao processo. Automatização de etapas cruciais do processo, como testes unitários e controle de versão.
	Inovação Avançada (Próxima à fronteira internacional)	Ferramentas próprias de engenharia de <i>software</i> ; Integração com ferramentas de outras áreas de conhecimento como geo-posicionamento e Telecom; ferramentas geradoras de código; e equipes geograficamente distantes.	Serviços de P&D com tecnologias e tendências de ponta, como <i>grid computing</i> , convergência de mídias e TV digital [S]; e P&D com tecnologias de ponta, visando ao lançamento de produtos inovadores e difíceis de copiar [P].	Aprimoramento contínuo dos processos, tanto a partir de avanços incrementais quanto a partir de novos métodos e tecnologias.

Quadro 2 - Capacidade tecnológica em empresas de *software*

Fonte: Miranda e Figueiredo (2010)

O autor acrescenta aos níveis de capacidade tecnológica os componentes nos quais essas capacidades estão armazenadas, acumuladas, na empresa (FIGUEIREDO, 2005):

1. **Sistemas técnicos físicos:** são as máquinas e equipamentos, sistemas com base na tecnologia da informação, *softwares* em geral, plantas de manufatura;
2. **Conhecimento e qualificação das pessoas (capital humano):** conhecimento tácito, experiências e habilidades dos gerentes, engenheiros, técnicos e operadores que são adquiridos ao longo do tempo, e inclui também a qualificação formal;
3. **Sistema organizacional:** conhecimento acumulado nas rotinas organizacional e gerencial, nos procedimentos, nas instruções, na documentação, na implementação de técnicas de gestão, nos processos e fluxos de produção de produtos e serviços e nos modos de realizar as atividades nas organizações;
4. **Produtos e Serviços:** é a parte visível da capacidade tecnológica. Reflete o conhecimento tácito das pessoas e da organização e dos sistemas físicos e organizacionais. Entre outras atividades, nesse componente estão incluídas atividades de desenho, desenvolvimento, produção e na comercialização de produtos e serviços estão os outros três componentes da capacidade tecnológica.

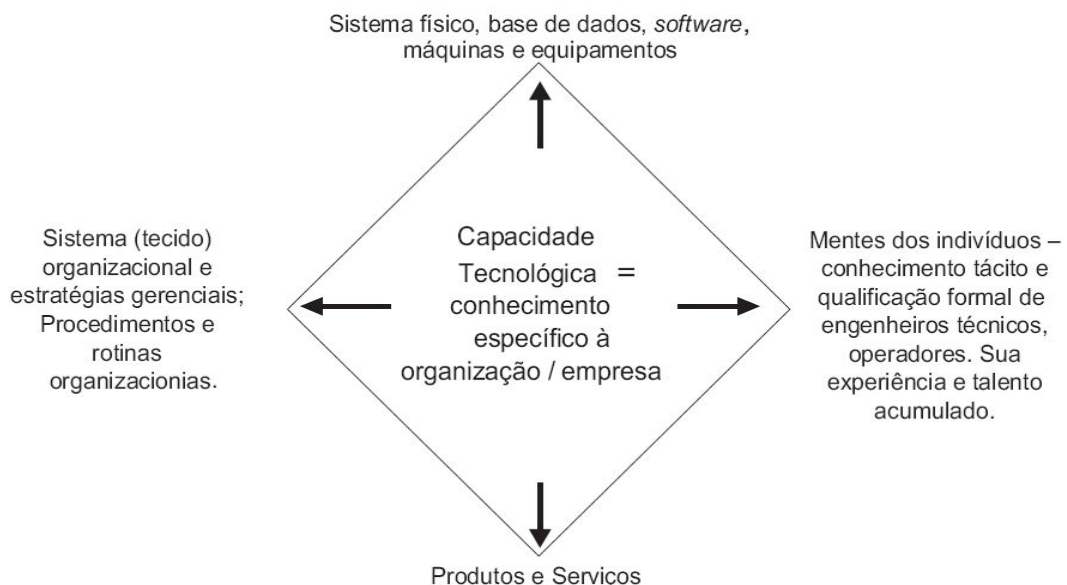


Figura 3 - Dimensões da capacidade tecnológica
 Fonte: Figueiredo (2005, p. 56).

Nesse sentido, observa-se a importância de determinar funções específicas, em que as capacidades tecnológicas são acumuladas para cada setor, visto que cada um deles possui especificidades que caracterizam as capacidades que as empresas necessitam para serem mais ou menos inovadoras e para adquirirem uma vantagem competitiva sustentável.

Esse caso pode ser observado, por exemplo, no modelo estudado por Figueiredo (2003) e pelos autores que fizeram uso do seu modelo como base, mas que o adaptaram para cada setor que pesquisaram. Assim, nota-se, nesses estudos, a importância de se observar as especificidades de cada setor para adaptar os tipos de capacidades tecnológicas presentes em cada grau de complexidade e em cada função tecnológica.

Percebe-se diante do contexto apresentado que a complexidade e dinamismo dos novos conhecimentos exigem um olhar especial para o aprendizado permanente e interativo, seja entre indivíduos, empresas ou demais instituições a fim de se capacitarem para enfrentar os novos desafios impostos pelo novo cenário desenvolvendo os processos de inovação por intermédio de novos conhecimentos e da habilidade de apreendê-los, acumulá-los e utilizá-los (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

2.3. INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS

Primeiramente é importante destacar que a internacionalização pode ser entendida como o processo em que as empresas gradualmente aumentam seu envolvimento internacional (JOHANSON; VAHLNE, 1977; WELCH; LUOSTARINE, 1988).

Uma razão importante, segundo Welch e Luostarine (1988), para adotar um conceito mais amplo de internacionalização, é que ambos os lados do processo, tanto de entrada como de saída, tornaram-se mais ligados na dinâmica do comércio internacional. Assim, os autores afirmam ser inapropriado restringir o conceito de aumento do envolvimento internacional apenas por uma perspectiva de saídas, devido a essa ligação entre os dois lados.

O que hoje se percebe é a rápida internacionalização das empresas, e em maior quantidade. Nesse sentido, é importante destacar que as empresas estão se internacionalizando de diferentes formas, usando, muitas vezes, uma combinação de estratégias de entrada e saída (AXINN; MATTHYSSENS, 2001).

Uma das formas de uma empresa nacional crescer e se envolver internacionalmente é através da exportação, ou exploração de mercados estrangeiros. Exportar é o mais popular, o primeiro passo e o mais rápido caminho para muitas pequenas empresas se tornarem internacionais. Isto porque, ao contrário de outros modos de entrada no mercado externo,

exige menor comprometimento de recursos organizacionais, oferece maior flexibilidade das ações de gestão e envolve menos riscos do negócio (DUNNING, 1980; KRAUS, 2006; LEONIDOU, KATSIKEAS, 1996; LEONIDOU et al., 2007).

As pequenas e médias empresas (PMEs) têm, em suas habilidades internas e competências, fatores que colaboram com sua atuação no mercado externo, mas possuem menos ativos tangíveis como instalações, bens e equipamentos, bem como recursos financeiros e humanos que favorecem a internacionalização de grandes empresas (KNIGHT; KIM, 2009). Destacam esses autores que as PMEs podem obter sucesso internacional a partir da alavancagem dos seus recursos intangíveis, como habilidades e competências empresariais, e são esses recursos que conferem a pequenas e médias empresas vantagens competitivas (KNIGHT; KIM, 2009).

É importante destacar, a partir de Dib e Carneiro (2006), que as teorias de internacionalização desenvolvidas por autores de diferentes correntes teóricas podem ser classificadas em duas linhas de pesquisa: a abordagem com base em critérios econômicos e aquela com base na evolução comportamental.

Na abordagem baseada em critérios econômicos prevalece o pensamento racional de soluções para questões do processo de internacionalização, objetivando encontrar um caminho de decisões que trouxesse maximização de retornos econômicos (DIB; CARNEIRO, 2006).

Segundo Buckley e Hashai (2005), o foco dos estudiosos da abordagem econômica está nas vantagens obtidas a partir da internalização das atividades externas da empresa durante a sua expansão internacional. De acordo com os autores, nessa abordagem as empresas escolhem o modo de servir ao mercado estrangeiro avaliando os custos das diferentes transações e selecionando aquele que minimize os custos gerais (BUCKLEY; HASHAI, 2005).

Nessa perspectiva de abordagem estão os trabalhos de Vernon (1966; 1979), com a Teoria do Ciclo do Produto, e de Hymer (1976), com a Teoria do Poder de Mercado, a Teoria da Internalização, revisada por Buckley e Casson (1998), e o Paradigma Eclético de Dunning (1980) (Dib, Carneiro, 2006).

TEORIAS	ASPECTOS RELEVANTES
Teoria do Ciclo do Produto	Criada por Vernon (1966; 1979), de acordo com a hipótese do ciclo de produto, a empresa estrangeira que criou facilidades de produção, caracteristicamente o faz baseando-se em algumas vantagens monopolistas reais ou imaginárias. A hipótese do ciclo do produto começa com a suposição de que o estímulo à inovação é geralmente fornecido por alguma ameaça ou promessa no mercado.
Teoria do Poder de Mercado	Hymer (1983) baseia sua teoria na redução da concorrência no sentido de que esta obriga a empresa a reinvestir continuamente seus lucros e ampliar seu mercado a fim de se conservar no mercado. Nesse sentido, completa o autor, as forças de mercado acarretam na internacionalização das empresas e do capital.
Teoria da Internalização	Revisada por Buckley e Casson (1998; 2009), diz que a internalização ocorre quando uma empresa espera que as atividades sejam mais rentáveis quando estão sob controle comum, ou seja, essa estratégia possibilita que a empresa minimize custos de transação explorando melhor as capacidades subutilizadas da empresa (como habilidades gerenciais e tecnológicas) que são superiores às dos concorrentes locais (BUCKLEY; HASHAI, 2005; CASSON; DARK; GULAMHUSSEN, 2009).
Paradigma Eclético	O paradigma eclético é um constructo simples, mas profundo, que afirma que a extensão, geográfica e industrial, da composição da produção industrial realizada por empresas multinacionais estrangeiras é determinada pela interação de três conjuntos de variáveis independentes, que, eles mesmos, constituem os componentes de três sub-paradigmas. Esses elementos são o que é comumente conhecido por OLI (<i>Ownership</i> - propriedade, <i>Location</i> - localização e <i>Internalization</i> - internalização) (DUNNING, 1980, 2000, 2001).

Quadro 3 - Resumo das teorias da abordagem econômica da internacionalização

Fonte: a autora

A abordagem da internacionalização com base na evolução do comportamento e os estudos da exportação dão enfoque ao processo a partir das atitudes, percepções e comportamentos dos tomadores de decisão, que procuram reduzir riscos nas decisões sobre onde e como expandir e enfatizam a importância da aprendizagem e da acumulação do conhecimento nas empresas (BLOMSTERMO, ERIKSSON, SHARMA, 2004; DIB, CARNEIRO, 2006).

Deste modo, de acordo com Blomstermo, Eriksson e Sharma (2004), obtém-se melhor compreensão do processo de internacionalização das empresas a partir de um melhor entendimento dos processos de aprendizagem das empresas internacionalizadas e dos fatores individuais que afetam essa aprendizagem e a transferência de conhecimento de um país para outro.

Os modelos dessa abordagem originaram-se de modelos de estágio (Dib, Carneiro, 2006). Segundo Leonidou e Katsikeas (1996), muitos modelos sobre processo de desenvolvimento de exportação foram criados, e o primeiro deles é o modelo Uppsala, desenvolvido nos anos 1970.

TEORIAS	ASPECTOS RELEVANTES
Modelo Uppsala	O modelo Uppsala, de acordo com Johanson e Vahlne (1977; 2009), mostra que a falta de conhecimento é um obstáculo importante para o desenvolvimento de operações internacionais e que o conhecimento necessário pode ser adquirido principalmente através de operações no exterior. Isso é assegurado através de duas direções de internacionalização: a) “aumento do envolvimento da empresa em um país estrangeiro”, e b) “estabelecimento sucessivo de operações em novos países” (JOHANSON; VAHLNE, 1977, p. 23).
<i>I-Models</i> (Inovação)	Os modelos pertencentes a essa vertente foram identificados no trabalho de Andersen (1993) e explicam a internacionalização com uma perspectiva relacionada à inovação. Os modelos focam numa sequência de aprendizado em conexão com a adoção de inovação; assim, a internacionalização se caracteriza como um processo passo-a-passo (ANDERSEN, 1993). Desse modo, de acordo com os trabalhos de Andersen (1993) e Leonidou e Katsikeas (1996), podem ser encontrados na literatura diversos modelos relacionados à inovação com base em estágios de evolução: Bilkey e Tesar (1977), Cavusgil (1980), Czinkota (1982), Reid (1981), Barrett e Wilkinson (1986), Moon e Lee (1990), Lim et al. (1991), Rao e Naidu (1992) e Crick (1995) (ANDERSEN, 1993; LEONIDOU; KATSIKEAS, 1996).
Teoria da Internacionalização Empreendedora	Lan e Wu (2010) justificam a utilização da orientação empreendedora como uma forma de representar o estilo e o método específico sobre a orientação estratégica, tomada de decisão e implementação da empresa. Uma nova empresa internacional, na concepção de Oviatt e McDougall (2005), é aquela que de início pretende obter uma significativa vantagem competitiva a partir da utilização dos recursos e das vendas de seus resultados em vários países.
Teoria das Redes	Autores que se baseiam nessa teoria de internacionalização afirmam que o sucesso das empresas que entram em mercados internacionais depende mais da sua posição em uma rede e do relacionamento dentro dos mercados atuais, do que das características culturais e do mercado. Assim, a iniciativa de internacionalizar seria o acompanhamento dos participantes de sua rede de negócios, ou para aperfeiçoar o relacionamento dentro da rede (DIB; CARNEIRO, 2006; TSENG; KUO, 2008).
Modelo de exportação de empresas brasileiras	Kraus (2006) buscou desenvolver um modelo que se adequasse à realidade das empresas brasileiras. Segundo a percepção de Kraus (2006), a partir da literatura por ele revisada, nota-se que, ao se passar de um processo de exportação para uma fase com maior comprometimento, a empresa assume riscos de longo prazo e os laços estabelecidos após a implantação de uma filial são difíceis de serem desfeitos. O modelo de Kraus (2006) faz a divisão dos estágios de exportação das empresas brasileiras em pré-exportadora, exportadora esporádica e envolvimento comprometido.

Quadro 4 - Resumo das teorias da abordagem comportamental da internacionalização

Fonte: a autora

2.3.1. Internacionalização de empresas de *software*

A partir de uma perspectiva comportamental e de redes, Coviello e Munro (1997) propõem um modelo específico para internacionalização de pequenas empresas de *software*, integrando a visão de estágios da internacionalização com a perspectiva de redes.

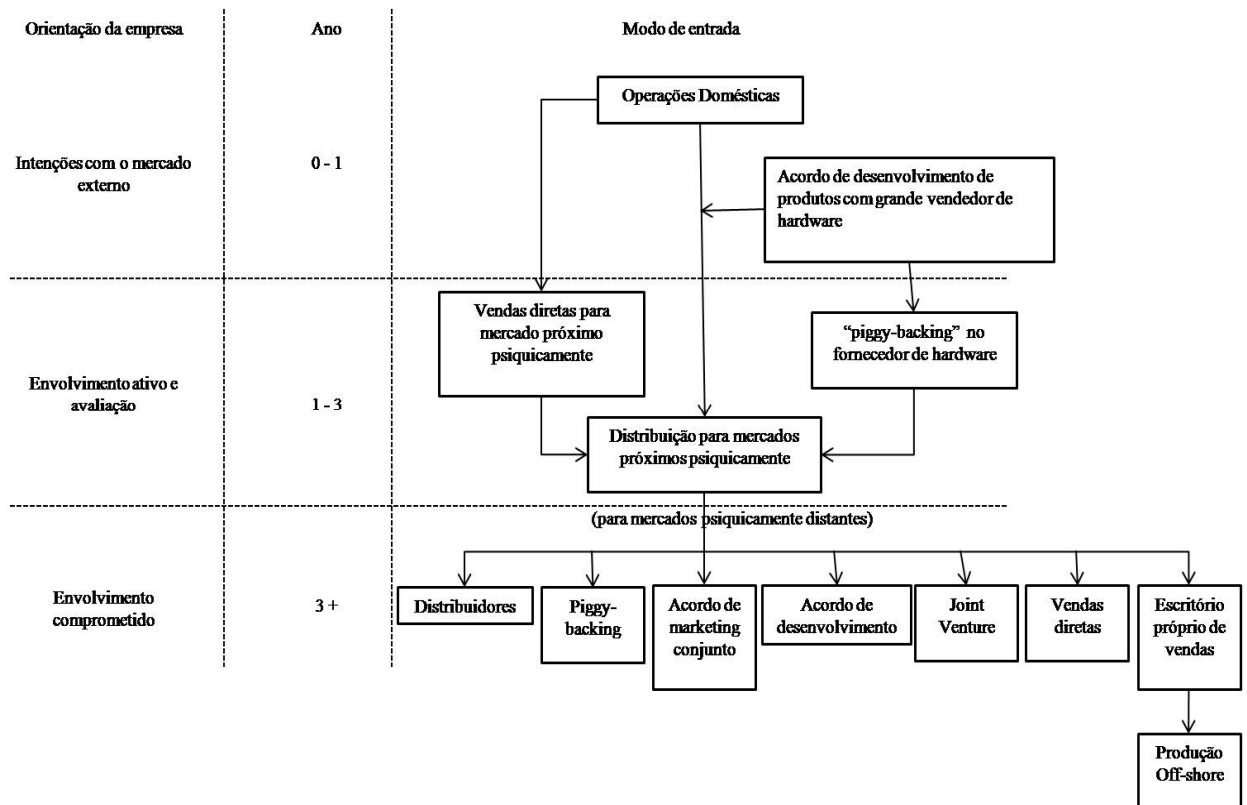


Figura 4 - Modos de entrada para empresas de *software*
 Fonte: Coviello e Munro (1997, p. 370)

A partir da figura, nota-se que o processo de internacionalização é identificado em termos da orientação da empresa na expansão internacional, o tempo associado com a internacionalização, a entrada no mercado externo e os modos de entrada utilizados (COVIELLO; MUNRO, 1997).

- **Estágio 1:** Foco no mercado doméstico nos estágios iniciais (ano 0-1), mas com intenções de internacionalizar;
- **Estágio 2:** Caracterizado por pequenas empresas que estão se tornando ativamente envolvidas no seu primeiro mercado internacional (ano 1-3);
- **Estágio 3:** As empresas mostram comprometimento no envolvimento com outros mercados, com vendas internacionais dominando seu crescimento.

Em se tratando de modo de entrada, a figura 4 mostra que antes de entrar no seu primeiro mercado, algumas empresas estabelecem um acordo de desenvolvimento de produto com um grande parceiro internacional (COVIELLO; MUNRO, 1997). Essa relação, segundo os autores, logo se transforma em um acordo de distribuição formal em um mercado com pouca distância psíquica.

O terceiro estágio retrata que com base nas experiências *offshore* iniciais, a empresa rapidamente começa a desenvolver estruturas de relacionamentos mais complexas. As empresas fazem uso simultâneo de diversos modos de entrada, incluindo distribuidores, marketing conjunto e/ou acordos de desenvolvimento, *piggy-backing* e *joint ventures* (COVIELLO; MUNRO, 1997).

Os autores destacam ainda que nessa última fase, os mercados selecionados para expansão internacional são globalmente e fisicamente distantes, geralmente refletindo pouca similaridade psíquica ou proximidade física (COVIELLO; MUNRO, 1997).

De acordo com o estudo de Coviello e Munro (1997) a internacionalização de pequenas empresas de *software* é um processo rápido, em que a empresa usa diversos mecanismos para entrar em diversos mercados externos em menos de três anos.

Essa atividade segundo os autores é impulsionada pelas relações em rede existentes, ou seja, a velocidade e o sucesso no crescimento das empresas parecem ser resultado do seu envolvimento em relações internacionais (COVIELLO; MUNRO, 1997).

2.3.2. Internacionalização em empresas brasileiras

Segundo os estudos nacionais e internacionais sobre exportação e através da experiência do autor e de observações participantes em empresas produtoras-exportadoras, Kraus (2006) buscou desenvolver um modelo que se adequasse a realidade das empresas brasileiras.

Segundo a percepção de Kraus (2006), a partir da literatura por ele revisada, nota-se que ao se passar de um processo de exportação para uma fase com maior comprometimento, a empresa assume riscos de longo prazo, e os laços estabelecidos após a implantação de uma filial é difícil de ser desfeito. Assim, nas exportações, a empresa pode voltar atrás e sair do mercado no qual entrou com custos não tão altos.

Nesse sentido, os modelos presentes na literatura vêem a exportação como um processo evolutivo e seqüencial, considerando o processo de exportação como uma série de decisões incrementais. Os pesquisadores ainda concordam que a exportação é um processo dinâmico e dependente, porém todos os modelos são estáticos em sua natureza (LEONIDOU; KATSIKEAS, 1996).

Kraus (2006) acrescenta a esse entendimento, que muitas empresas exportadoras têm diminuído o comprometimento internacional, retrocedendo seu processo de internacionalização, por isso o autor coloca que apesar do seu modelo mostrar que as

empresas vão evoluindo de um estágio para outro, ele não é linear, pois dentro de uma perspectiva voluntarista pode diminuir seu comprometimento.

O modelo de Kraus (2006) faz a divisão dos estágios de exportação das empresas brasileiras em pré-exportadora, exportadora esporádica e o envolvimento comprometido, que está ilustrado na figura 5. O autor procura ainda apresentar os fatores que fazem com que a empresa passe de um estágio para outro.

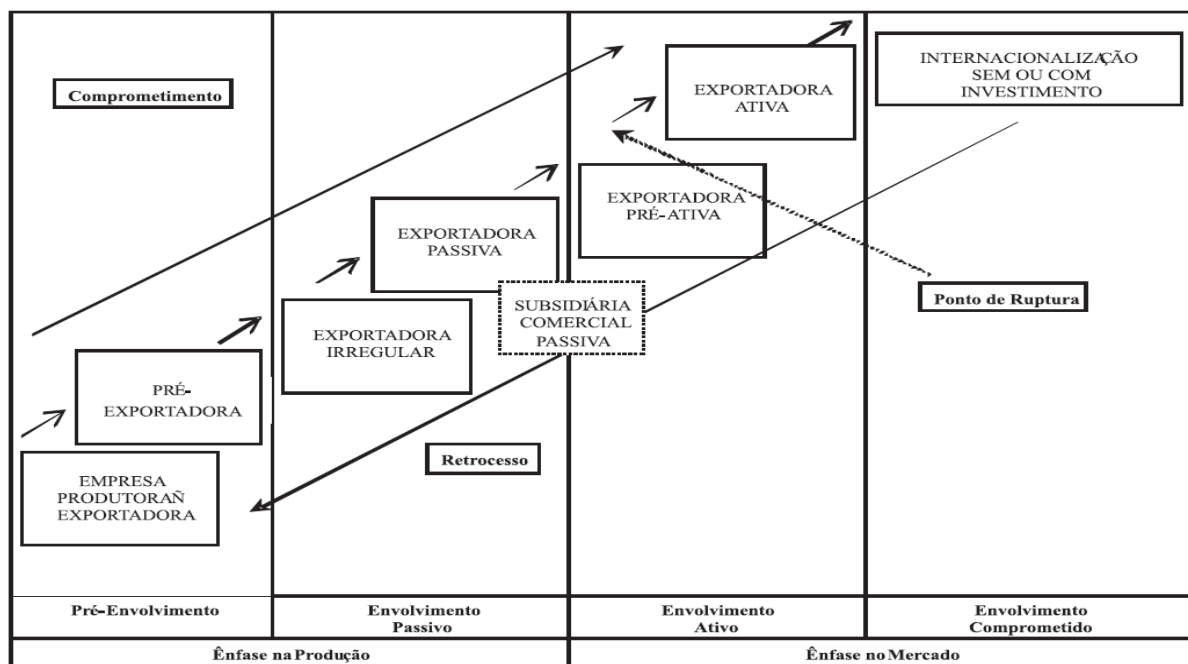


Figura 5 - Exportação em empresas brasileiras

Fonte: Kraus (2006, p. 35).

A partir da figura, destacam-se as etapas do processo de internacionalização de Kraus (2006):

- **Pré-envolvimento:** nessa fase a empresa foca no mercado doméstico. O autor coloca que a vantagem da colocação dessa etapa em um modelo de internacionalização é o fato de poder incluir a grande maioria das empresas brasileiras que não estão envolvidas com a exportação, mas que podem vir a exportar. Nesse sentido destacam-se dois sub-estágios:
 - *Estágio da empresa produtora não exportadora:* está focada totalmente no mercado doméstico. Alguns fatores como a existência de uma liderança forte, a contratação de pessoal com experiência no exterior, a descoberta da empresa por um agente de compras internacional ou por ela ser procurada por importadores internacionais faz com que a empresa nesse estágio tenha possibilidades de se tornar uma empresa pré-exportadora;

- *Estágio de empresa pré-exportadora:* a empresa nesse estágio é aquela ainda focada no mercado doméstico, mas que optou em ampliar o conhecimento sobre o mercado internacional a partir dos fatores citados anteriormente. Nesse estágio uma qualidade que deve ser destacada é a busca por melhores índices de qualidade. Esse índice de qualidade nos mercados mais competitivos é pré-condição para se iniciar um processo de exportação. No Brasil, as empresas têm considerado essa busca por melhores níveis de qualidade como fator-chave para seu sucesso
- **Envolvimento passivo:** nesse estágio a empresa atua em atividades de exportação propriamente dita. A empresa estruturou-se, fez contatos mais concretos com agentes ou importadores e participou de feiras/exposições para expor seus produtos e agora está exportando. Esse estágio pode ser subdividido em outros dois:
 - *Estágio de exportadora irregular:* a empresa realiza poucas operações de exportação, não programada e muitas vezes os produtos são os mesmo comercializados no mercado doméstico. Três fatores podem ser observados como determinantes para a empresa passar de uma exportação irregular para uma exportação passiva que podem atuar separados ou em conjunto: liderança forte, recursos humanos qualificados em relação a comércio exterior, interesses de agentes de compras e importadores internacionais em ampliar o negócio da empresa;
 - *Estágio de exportadora passiva:* a empresa nesse estágio, mesmo tendo um volume de retorno considerável vindo do exterior tem o foco nos aspectos gerenciais da produção (melhoria da qualidade e dos processos industriais) e programas de diminuição de custos. Nessa fase os agentes de compras e importadores indicam a quantidade, modelos e muitas vezes os preços que serão praticados nas operações.
- **Envolvimento ativo:** se caracteriza como o reconhecimento da empresa de suas fragilidades nas etapas anteriores buscando atuar de forma mais ativa nas operações de exportação. Muitas vezes, isso se dá pelo fato da ligação com agentes de compra ou importadores ficar forte ao ponto da empresa preferir então se envolver mais ativamente na exportação. Esse fato, de acordo com o autor ocorre não só a nível internacional como no mercado brasileiro.

- *Estágio de empresa exportadora pré-ativa:* as decisões nesse estágio são tomadas para romper laços com os agentes de compras e importadores internacionais. A empresa faz investimentos intensos em atividades que promovam suas exportações (participação em feiras/exposições e missões deliberadas);
- *Estágio de empresa produtora exportadora ativa:* nesse estágio a empresa para ater um foco mais voltado para as necessidades do mercado. A empresa exportadora ativa consegue evitar o controle dos agentes de compras sobre suas operações.
- **Envolvimento comprometido:** A empresa nessa etapa passa a atuar em vários mercados e busca adequar-se aos gostos e hábitos dos seus consumidores, desenvolvendo produtos específicos para esses mercados e oferecendo serviços de pós-venda. A empresa ainda aproveita ou descobre outras oportunidades de negócio como: possibilidade de implantação de um escritório de vendas ou subsidiária de produção.

O autor acrescenta que a linha colocada em sentido para a direita na parte superior do modelo mostra a ampliação do comprometimento, entendendo que o comprometimento aumenta de forma progressiva a partir do envolvimento da empresa em operações internacionais (KRAUS, 2006).

A outra linha na parte inferior do modelo, direcionada à esquerda, mostra o retrocesso, que o autor considera que pode ocorrer em qualquer uma das fases do processo de internacionalização, porém que na fase do envolvimento comprometido essa possibilidade é menor, pois a empresa sofreria enormes prejuízos se recuasse nas posições alcançadas (KRAUS, 2006).

2.4. CAPACIDADE TECNOLÓGICA E INTERNACIONALIZAÇÃO NO SISTEMA DE INOVAÇÃO

O processo que está por trás da mudança tecnológica nos países em desenvolvimento, segundo Lall (2005), está relacionado à obtenção e aperfeiçoamento das capacidades tecnológicas.

Assim, o autor completa, que esse processo é influenciado por uma perspectiva evolucionária e constituído basicamente do aprendizado na utilização e no aperfeiçoamento de

tecnologias que já fazem parte dos países com economia industrial mais avançada (LALL, 2005).

De acordo com Krätke (2010), a capacidade inovadora é a capacidade de gerar novos conhecimentos e transformar em novos produtos, processos e formas organizacionais. Essa capacidade, segundo o autor, também inclui a capacidade de fazer uso do conhecimento de fontes externas (externa à firma inovadora ou externa à região da firma inovadora).

Nesse sentido, Dutrénit (2004) afirma que, mesmo que a atividade inovadora das empresas dependa fortemente dos processos de aprendizagem tecnológica e criação de capacidade tecnológica, esses processos são influenciados pelos sistemas de inovação e pelo tipo de relações criadas entre os agentes em contexto específico.

A idéia, de acordo com Dutrénit (2004) é que dentro de uma região e localidade, são criadas redes entre empresas, universidades, clientes, fornecedores e outros agentes que desempenham papel importante no processo de inovação.

Seguindo essa linha de raciocínio Nelson (2006a) afirma que o desempenho da inovação não pode ser separado do desempenho da economia e da competitividade, sendo assim é válido quando tratar das políticas governamentais também abordar questões como as políticas monetárias e de comércio exterior.

Em uma abordagem evolucionista, também do comportamento internacional, autores das teorias processuais da internacionalização são a favor de que o processo de aumento do comprometimento com o mercado externo acontece quanto maior for o conhecimento do mercado e a evolução do aprendizado (JOHANSON; VAHLNE, 1977; LEONIDOU; KATSIKEAS, 1996).

Levando-se em consideração esse caráter de evolução, Lall (1992) já colocava o aspecto cumulativo na mudança de nível de capacidade tecnológica pela influencia de insumos internos quanto por insumos externos e pela acumulação de habilidade e conhecimentos já anteriormente adquiridos.

Lall (2005) acrescenta, que não se tem como supor a capacidade de selecionar e organizar as tecnologias de modo diferente, a partir do aspecto evolucionário, onde estão presentes processos de aprendizado complexo e fatores externos. Para que as empresas atualizem e aprofundem suas tecnologias é preciso investimentos em processos de aprendizagem mais avançados (LALL, 2005).

A inovação, nesse sentido, está relacionada ao conhecimento, à criação de novas possibilidades através da combinação de diferentes conjuntos de conhecimento. Esses conjuntos podem ser na forma de conhecimento sobre o que é tecnicamente possível ou o que

a configuração particular responde a uma necessidade latente ou articulada. Ou ainda pode ser resultado de um processo de pesquisa, como pesquisa em tecnologias, mercados, ações dos competidores, etc. (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

O processo de tecer esses diferentes conjuntos de conhecimento para formar uma inovação bem sucedida é aquele que ocorre em condições altamente incertas. Não se sabe como será a aparência da configuração final da inovação, assim a gestão da inovação está relacionada à transformação destas incertezas em conhecimento, o que pode ser feito apenas comprometendo recursos para reduzir as incertezas, efetivamente, um ato de equilíbrio (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Quando tratamos, da aquisição de capacidades tecnológicas, é importante ter em mente, cinco fatores que, segundo Kim (2005), influenciam o processo de aprendizagem: o ambiente de mercado e de tecnologia, as políticas públicas, a educação formal, a sóciocultura e a estrutura organizacional.

É nesse sentido que Kim (2005) afirma que a comunidade internacional talvez se configure como mais importante fonte de aprendizado para os países em desenvolvimento, ou países em processo de *catching-up*.

Assim, para muitas empresas a expansão internacional envolve um aumento gradativo do comprometimento com mercados externos e acúmulo de experiência da operação em um ambiente particular estrangeiro (ZANDER, 2002).

Diante disso, entende-se que a trajetória que a empresa segue na acumulação de capacidade tecnológica é de interesse próprio e a lógica de incorporar diversas fontes de aprendizado está no aumento do potencial da empresa inovar, enquanto que o objetivo de servir diversos mercados é (pelo menos à primeira vista) para explorar o estabelecimento de capacidades da empresas de uma melhor maneira (CANTWELL; PISCITELLO, 2000).

Dessa forma, em uma nova perspectiva, a internacionalização e a diversidade das atividades tecnológicas são duas formas de difusão das capacidades base da empresa, e de aquisição de novos ativos tecnológicos, ou fontes de vantagem competitiva (CANTWELL; PISCITELLO, 2000).

Segundo Freeman (2004) e Johnson, Edquist e Lundvall (2003) no sistema de inovação é importante o acúmulo de tecnologias através de uma combinação de tecnologias importadas com atividades locais e políticas pró-ativas intervencionistas para promover as indústrias em início de desenvolvimento e com isso, atenta-se para o fato de que é necessário construir uma infra-estrutura e instituições ao invés de promover a acumulação de “capital

intelectual”, e usá-la para induzir o desenvolvimento da economia e não apenas esperar pela resolução dos problemas.

As políticas do Sistema de Inovação estão voltadas a fortalecer a rede a nível local e regional entre as empresas e as instituições locais, o que pode diminuir a assimetria entre as empresas, facilitar a comunicação e cooperação entre os agentes, e impulsionar o processo de construção de capacidade em nível de empresa (DUTRÉNIT, 2004).

A concorrência local estimula a inovação, e os exportadores de sucesso são imitados pelos demais, e gradualmente ocorre uma realocação da produção para uma economia em desenvolvimento (HOBDAI, 1995).

A capacidade inovadora da economia de uma região é fortalecida pela formação de redes inter-organizacionais que promovem o processo de geração interativa do conhecimento e difusão desse conhecimento (KRÄTKE, 2010).

Porém, segundo Krätke (2010) a interligação dos recursos do conhecimento ocorre em diferentes escalas espaciais simultaneamente: por um lado, *clusters* regionais e redes inter-organizacionais dentro de uma região pode favorecer os fluxos de conhecimento entre organizações; por outro, lado relações supra-regionais e globais podem ser igualmente importantes para ter acesso a fontes de conhecimento externo.

Em consonância com esse pensamento, um aspecto já visto anteriormente que relaciona inovação e aprendizado nos remete ao que coloca Johnson, Edquist e Lundvall (2003), que o aprimoramento do aprendizado e das capacidades inovadoras não é uma questão apenas de mais recursos em educação e pesquisa, mas também em modelar e remodelar várias instituições a fim de dar suporte aos processos de aprendizado interativo e inovação no geral em diversas partes da sociedade como famílias, comunidades, empresas e organizações.

Se existir uma infra-estrutura de conhecimento e propriedade intelectual adequada e se houverem boas capacidades de relacionamentos e alto nível de confiança, então também haverá uma boa base para um eficiente sistema de pesquisa e desenvolvimento (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003).

Recentemente as pesquisas têm enfatizado a habilidade de desenvolver força competitiva a partir da dispersão internacional de capacidades tecnológicas, assumindo que a crescente complexidade e diversidade de estruturas conduzem a formação de novos processos de inovação dentro de uma rede multinacional (ZANDER, 2002).

Nesse sentido, de acordo com Lall (2005), a participação na competição mundial estimula o desenvolvimento de capacidades tecnológicas, e o contato direto com mercados de exportação é uma boa fonte de informações tecnológicas.

Filipescu (2007) e Filipescu, Rialp e Rialp (2009) propõem um modelo que integra internacionalização de inovação conforme visto na Figura 6. Eles supõem que essas duas variáveis existem em uma relação interdependente e mútua, em que, a partir da tecnologia que uma empresa possui, ajuda na inovação para criar vantagem competitiva necessária para a empresa competir e ter sucesso em mercados internacionais (FILIPESCU, 2007; FILIPESCU; RIALP; RIALP, 2009).

Esse processo de internacionalização pode ser realizado a partir de vários modos de entrada em países estrangeiros e dependendo desse modo de entrada, a empresa ganha conhecimento de produto ou conhecimento de mercado e produto, tipos de conhecimento que conduzem a um processo contínuo de inovação tecnológica (FILIPESCU, 2007).

A autora acrescenta que quando uma empresa escolhe ter menos comprometimento no novo mercado existe uma grande possibilidade que conseguir conhecimento de produto e desenvolvimento de inovações incrementais, e quando a empresa opta por um maior comprometimento existe grande probabilidade de adquirir conhecimento de produto e mercado e desenvolver inovações radicais (FILIPESCU, 2007).

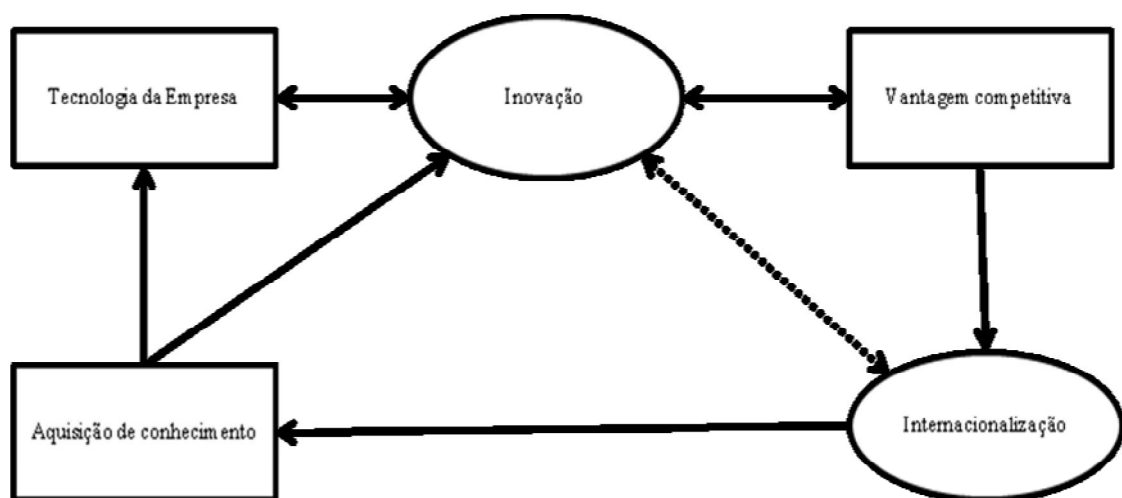


Figura 6 - Modelo de relação entre internacionalização e inovação
Fonte: Filipescu, Rialp e Rialp (2009, p. 132)

Segundo Kim (2005) a transferência de tecnologias estrangeiras influencia na aceleração do aprendizado tecnológico no processo de industrialização dos países em *catching-up*. Isso se deve ao fato dela fornecer níveis mais altos de conhecimento tácito e explícito. Essa transferência, ainda de acordo com o autor, promove um efetivo aprendizado, pois há uma interação ativa com fornecedores estrangeiros (KIM, 2005).

Diante do que foi visto nesse e nos tópicos anteriores percebe-se que a internacionalização a partir de uma abordagem comportamental, assim como a acumulação de capacidades tecnológicas tem um caráter evolucionista, ou seja, a empresa passa por um processo em que depende do que viveu no passado para construir o futuro (*path-dependent*) além de que é através da acumulação de conhecimento e experiência que a empresa adquire e compartilha em seus relacionamentos no sistema de inovação que ela pode passar de um estágio para outro, tanto de internacionalização quanto de capacidade tecnológica.

Além disso, faz-se importante perceber a importância das relações entre todos os agentes do sistema de inovação, bem como as políticas que o regem. Estas podem ser facilitadoras de um processo de maior busca por mercados externos e de desenvolvimento conjunto de capacidades tecnológicas mais inovadoras.

Pode-se observar ainda, que quanto mais a empresa se compromete com o mercado externo, mais ela compromete recursos, o que caracteriza também o processo de inovação colocado por Tidd, Bessant e Pavitt (2005).

Vale ressaltar ainda de acordo com a literatura vista até agora que um fator também importante para o processo de internacionalização e acumulação de capacidade tecnológica é a relação que as empresas mantêm com outras empresas e instituições. Nesse sentido, destaca-se o papel dos sistemas de inovação onde além de políticas governamentais encontram-se organizações que estão a todo o momento se relacionando, o que facilita a transferência de conhecimento que pode ajudar as empresas em seu processo de comprometimento internacional e aprimoramento de suas capacidades.

Nessa direção, entende-se que uma empresa pode comprometer mais recursos, no caso com outros mercados, no momento em que desenvolve capacidades mais específicas para tal, e que o relacionamento com o setor e outras empresas pode favorecer esse processo.

Em conclusão, Hobday (1995) afirma ainda que nem sempre existem relações sistemáticas causais entre os estágios da tecnologia e desenvolvimento do mercado. É teoricamente possível para uma empresa adquirir conhecimentos tecnológicos avançados, mas ainda permanecerem nas fases iniciais de comercialização, ou vice-versa. Porém, é provável também, que empresas retardatárias tentem a melhorar sua tecnologia e capacidades de mercado simultaneamente para aumentar seu lucro e sua parcela de mercado (HOBDAY, 1995).

Em outros casos, porém, pode existir uma relação concreta entre mercado e tecnologia. Para aumentar a venda de capacidades de produção para consumidores principais, pode ser necessário um trabalho de engenharia conjunta e mais tarde para trazer novos

produtos ao mercado, às empresas podem ter que fazer investimentos de longo prazo em P&D (HOBDA, 1995).

Em síntese, a partir de um modelo simples, as exportações puxam a tecnologia de empresas retardatárias, permitindo que elas superem a falta de relações entre usuário e produto, apreciado por líderes e seguidores (HOBDA, 1995).

2.5. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE *SOFTWARE*

2.5.1. Definição e classificações

Podemos definir *software*, segundo Guedes Filho et al. (2006) como um serviço, pois “consiste na elaboração de uma série de instruções e sua exploração econômica se dá através do licenciamento de cessão de direitos autorais”.

A ABES em parceria com a *International Data Corporation* (IDC), realizou um estudo anual que resultou em uma divisão de dois conjuntos do setor de *software* no mundo todo: a) *Software*, e; b) serviços (GUEDES FILHO et al., 2006).

A categoria de *software* engloba (GUEDES FILHOS et al., 2006, p. 4):

1. **Aplicativos:** pacotes de aplicativos para consumidores, aplicativos comerciais, aplicativos industriais e programas específicos para automação de processos industriais ou de negócios;
2. **Ambientes de desenvolvimento e implementação de aplicações:** programas para gerenciar e definir os dados que serão mantidos em um ou mais bancos de dados, ferramentas de desenvolvimento entre outros;
3. **Software de infra-estrutura:** dividido em cinco categorias primárias – *software* de gerenciamento de sistemas e redes, *software* de segurança, *software* de *storage* e *backup*, *software* de rede e *software* de sistemas operacionais.
4. **Software embarcado:** solução completa e integrada de *hardware* e *software*, como centrais telefônicas e celulares;
5. **Software OEM:** licenças referentes a sistemas operacionais para equipamentos de grande porte;
6. **Software para uso próprio:** *software* produzido dentro da empresa para uso interno;

7. **Firmware:** programa em linguagem básica integrados ao *hardware*.

Já a categoria de serviços, é dividida em (GUEDES FILHOS et al., 2006, p. 5):

1. **Consultoria:** serviços de consultoria e aconselhamento relativos à tecnologia da informação (TI);
2. **Integração de sistemas:** solução integrada de planejamento, *design*, implementação e gerenciamento de soluções de TI para atender a especificações técnicas definidas pelo cliente, atendendo necessidades individuais de negócios;
3. **Outsourcing:** atividade em que um provedor de serviços externos à organização assume a responsabilidade pelo gerenciamento e operação de parte ou toda a infra-estrutura de TI do cliente, inclusive redes, comunicação, manutenção e operação de sistemas e aplicativos, entre outros;
4. **Suporte:** serviços relacionados à instalação, customização e configuração de *software*, assim como serviços de suporte técnico aos usuários;
5. **Treinamento:** Processo de capacitação de usuários ou clientes, relacionado ao desenvolvimento, administração e utilização de TI;
6. **BPO:** serviços prestados por fornecedor externo à organização, que compreendem a transferência do gerenciamento e execução de processos de trabalho ou função de negócio completa.

Oliveira (2008) descreve algumas classificações de *software*, porém, assim como no trabalho dele, o objetivo desta dissertação não é aprofundar a discussão sobre as formas diversas de se classificar os tipos de *software*.

Dessa forma, Oliveira (2008, p. 46) afirma que, quanto à forma de chegar ao mercado o *software* pode ser classificado como *software* **pacote**, que segundo o autor é quando um mesmo *software* “é distribuído igualmente para um amplo número de usuários sem que tenha havido a necessidade de interações diretas com eles durante sua construção”.

Nessa classificação, o *software* pode ser ainda um **serviço**, quando o seu desenvolvimento é feito sob encomenda, com traços gerais e funções definido pelo usuário (OLIVEIRA, 2008). E por último, nessa categoria, pode ser *software* **embarcado**, quando o mesmo está tão atrelado às funcionalidades de um *hardware* que se confundem.

Uma segunda classificação que Oliveira (2008) faz do *software* é quanto ao tipo de funcionalidade. Nessa classificação o *software* pode ser **básico** que são aqueles que, “embarcado ou não, desempenha funções imprescindíveis ao funcionamento de um sistema computacional” (OLIVEIRA, 2008, p. 47). Podem ser considerados ainda, **ferramentas/utilitários**, quando desempenham funções auxiliares específicas, que podem estar voltados a melhor administração do sistema computacional ou orientados à elaboração de outros *softwares* (como *softwares* que gerenciam banco de dados) (OLIVEIRA, 2008).

Por último, nessa classificação, os *softwares* podem ser aplicativos, que desempenham funções específicas e de interesse do usuário final, como processadores de texto e desenhos, planilhas eletrônicas, jogos entre outros (OLIVEIRA, 2008).

Dentro dessas classificações, Guedes Filho et al. (2006), completam que, segundo a forma como é comercializada, o estudo da ABES/IDC divide em: *software standard* (cuja instalação pode ser feita pelo próprio usuário), *software* parametrizável (onde há necessidade de serviços adicionais para implementação e parametrização) e *software* sob encomenda (desenvolvido com as especificações do cliente).

É importante destacar também, a classificação com relação às atividades de *software* a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), em que as empresas voltadas para o desenvolvimento de *software* e prestação de serviços de TI, segundo SOFTEX (2009a), estão na divisão 72 da CNAE, “atividades de informática e serviços relacionados”, incluída na seção K, “atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas”.

Observa-se ainda, que a classificação da CNAE inclui em cada divisão os grupos e as classes. Segundo o relatório do SOFTEX (2009a), a divisão 72 da CNAE possui seis grupos, são eles:

- 72.1 – consultoria em hardware;
- 72.2 – consultoria em software;
- 72.3 – processamento de dados;
- 72.4 – atividades de banco de dados e distribuição *online* de conteúdo eletrônico;
- 72.5 – manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática; e,
- 72.9 – outras atividades de informática não especificadas anteriormente.

Enquanto que são sete classes nessa divisão 72, assim como colocadas na Figura 7 (SOFTEX, 2009a, p. 19):

• 7210 (COHW)	Consultoria em hardware
• 7221 (PROD)	Desenvolvimento e edição de software pronto para uso
• 7229 (ENCO)	Desenvolvimento de software sob encomenda e outras consultorias em software
• 7230 (PROC)	Processamento de dados
• 7240 (BD)	Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico
• 7250 (MANU)	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática
• 7290 (OUTR)	Outras atividades de informática não especificadas anteriormente

Figura 7 - Atividades de informática e serviços relacionados - CNAE 1.0
 Fonte: SOFTEX (2009a, p. 19)

Segundo SOFTEX (2009), a classificação da CNAE é importante porque ela se baseia na classificação internacional “*International Standard Industry Classification*” (ISIC), que é utilizada por institutos de pesquisa como OECD, Eurostat entre outros. Além disso, ela é adotada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia) e por outras fontes utilizadas pelo Observatório SOFTEX (SOFTEX, 2009).

2.5.2. Qualidade de *Software*

De acordo com Lahoz e Sant’Anna (2003), faz aproximadamente 20 anos que a melhoria de processo de *software* tem sido praticamente e sofreu grande influência por volta de 1987, quando a *Software Engineering Institute* (SEI), lançou, nos EUA, o *Capability Maturity Model* (Modelo CMM). Desde então, segundo os autores, surgiram outros métodos de melhoria de processo de *software*, como ISO/IEC 15504 ou SPICE e o ISO/IEC 12207.

As normas de qualidade ou modelos, apresentados nesse tópico, estão relacionadas na pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia, intitulada “Qualidade e Produtividade no setor de *software* brasileiro”.

Dessa forma, pode-se destacá-las como sendo: Norma ISO 9000 – Gestão da qualidade; Norma ISO/IEC 12207:1998 – Processos de Ciclo de vida de *Software*; Norma ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo de *Software* (SPICE); CMM – *Capability Maturity Model*; CMMI – *Capability Maturity Model Integration*; MPS – Melhoria do Processo de *Software*.

Porém, é importante destacar que o modelo CMMI foi criado como uma evolução do modelo CMM e por isso está mais em evidência atualmente nas empresas de *software*. Dessa forma, esse trabalho fará apenas uma explicação no modelo CMMI que está mais de acordo com os padrões atuais da indústria de *software*.

2.5.2.1. Norma ISO 9000

A norma ISO 9000, segundo Hoyle (2001), é uma série de Normas Internacionais para Sistema de Gestão da Qualidade que especifica requerimentos e recomendações para o desenvolvimento e avaliação dos sistemas de gestão. Assim, a ISO 9000 tem como propósito fornecer os princípios fundamentais para o sistema de qualidade (HOYLE, 2001).

De acordo com Hoyle (2001), a certificação da ISO 9000 não afeta o desempenho da organização, apesar de que seu uso pode ajudar as organizações a aperfeiçoar seu desempenho, ou seja, sua norma pode ser utilizada sem estar relacionada com a certificação.

Porém, destaca Morejón (2005, p. 86), que a certificação na norma ISO traz benefícios a empresa que se certifica. A autora afirma que tais benefícios se referem “tanto à sua relação com o mercado como com a própria estrutura organizacional e funcional”. Assim, Morejón (2005) destaca a abertura de novos mercados, uma vez que a empresa certificada tem maior credibilidade, maior conformidade dos produtos, uma melhor utilização dos recursos disponíveis, custos menores de avaliação e controle, entre outros.

Quatro itens, então, distinguem um sistema de qualidade que se baseia nas normas ISO 9000 (MOREJÓN, 2005, p. 88):

- a) Os padrões em si mesmos;
- b) Uma interface entre o pessoal e os métodos bem documentados para garantir a qualidade;
- c) Uma missão ou propósito central;
- d) Métodos e sistemas bem definidos.

Vale ressaltar também, que a norma ISO 9000 baseia-se fortemente nas documentações e recomenda quatro níveis de documentos, como coloca Morejón (2005): Manual da Qualidade, Procedimento, Instruções de trabalho e Registros da Qualidade.

O **Manual da Qualidade**, o primeiro nível de documento, é de caráter estratégico e tem a função de ligar o organograma da empresa com o planejamento da qualidade, sendo

responsável por determinar os “objetivos do sistema de gestão da qualidade, incluir detalhes e justificativas para eventuais exclusões, resalta a documentação dos procedimentos e descreve a interação entre os vários processos” (MEREJÓN, 2005, p. 94).

O segundo nível, **Procedimentos**, tem como objetivo detalhar a maneira que a empresa deve trabalhar a fim de cumprir os requisitos da norma, além de descrever os procedimentos da maneira de executar uma atividade ou processo (MEREJÓN, 2005). As **Instruções de Trabalho**, o terceiro nível de documentação, estão relacionadas à descrição da maneira como as atividades e operações devem ser realizadas (MEREJÓN, 2005).

O último nível de documentação, os **Registros e Dados da Qualidade**, são documentos que atestam as ações dos níveis anteriores, mantendo dessa forma, um registro histórico do desempenho passado, confirmando assim que as instruções foram seguidas (MEREJÓN, 2005).

Finalmente, é importante salientar que as normas ISO 9000 são uma família composta por três normas colocadas por Hoyle (2001). A ISO 9000 que especifica os fundamentos e vocabulários; a ISO 9001 que fornece os requerimentos que se seguidos, permite que a organização demonstre que tem capacidade de fornecer de forma consistente, produtos que vão de encontro aos consumidores e às exigências das regulatórias aplicáveis, e; a ISO 9004 que fornece orientação para aprimoramento da eficiência, efetividade e todo desempenho da organização (HOYLE, 2001).

2.5.2.2. Norma ISO/IEC 12207:1998 – Processo de Ciclo de vida de software

O ciclo de vida do *software* está normatizado pela NBR ISO/IEC 12207:1998, que trata desde a concepção de idéias, até a descontinuação do *software* e é projetada para ser adaptada para cada organização, projeto ou aplicação específica, assim cada organização, dependendo do seu objetivo pode selecionar um subconjunto presente na norma que seja mais apropriado (ABNT, 1998).

Em sua estrutura estão contidos, processos, atividades e tarefas, que segundo a ABNT (1998, p. 2) servem para ser aplicadas em caso de:

“aquisição de um sistema que contém *software*, de um produto de *software* independente ou de um serviço de *software*, e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de *software*”.

A norma coloca em conjunto as atividades que podem ser executadas durante o ciclo de vida do *software*, sendo cinco processos fundamentais, oito processos de apoio e quatro processos organizacionais (ABNT, 1998). Cada processo está ainda, dividido em atividades, que por sua vez estão divididas em tarefas (ABNT, 1998)

Os processos fundamentais são os relacionados às partes fundamentais do ciclo de vida do *software*, que são as que iniciam ou executam o desenvolvimento, operação ou manutenção dos produtos de *software*: o adquirente, o fornecedor, o desenvolvedor, o operador e o mantenedor do *software* (ABNT, 1998).

Assim, os processos fundamentais são (ABNT, 1998):

- a) **Processo de aquisição:** define as atividades e tarefas do adquirente e tem início com a definição das “necessidades de adquirir um sistema, um produto ou um serviço de *software*” (p. 7). Sua continuidade inclui a preparação e emissão de pedido de proposta, seleção de fornecedor e gerência do processo de aquisição;
- b) **Processo de fornecimento:** define as atividades e tarefas do fornecedor e seu início pode dar-se tanto por decisão de “preparar uma proposta para responder a um pedido de proposta de um adquirente quanto pela assinatura e celebração de um contrato” (p. 9);
- c) **Processo de desenvolvimento:** contém atividades e tarefas do desenvolvedor relacionadas à “análise de requisitos, projeto, codificação, integração, testes, instalação e aceitação dos produtos de *software*” (p. 11). Mas pode ainda conter atividades relacionadas ao sistema, se estiver estipulado no contrato;
- d) **Processo de operação:** define as atividades e tarefas do operador e está relacionado à “operação do produto de *software* e o suporte operacional aos usuários” (p. 15);
- e) **Processo de manutenção:** contém as atividades e tarefas do mantenedor. Inicia-se, “quando o produto de *software* é submetido a modificações no código e na documentação associada devido a um problema, ou à necessidade de melhoria ou adaptação” (p. 16).

Já os processos de apoio do ciclo de vida são aqueles que auxiliam outro processo como “uma parte integrante, com um propósito distinto, e contribui para o sucesso e

qualidade do projeto de *software*” e é composto por um conjunto de oito processos (ABNT, 1998, p. 5):

- a) **Processo de documentação:** esse processo registra informações produzidas por um processo ou atividade do ciclo de vida. Suas atividades planejam, projetam, desenvolvem, produzem, editam, distribuem e mantém os documentos necessários aos interessados do sistema ou produto de *software*;
- b) **Processo de gerência de configuração:** esse processo aplica procedimentos administrativos e técnicos pelo ciclo de vida do *software*. Seu objetivo é de:

“identificar e definir os itens de *software* em um sistema, e estabelecer suas linhas básicas (*baseline*); controlar as modificações e liberações dos itens; registrar e apresentar a situação dos itens e dos pedidos de modificação; garantir a completeza, a consistência e a correção dos itens; e controlar o armazenamento, a manipulação e a distribuição dos itens” (ABNT, 1998, p.19).

- c) **Processo de garantia da qualidade:** o objetivo desse processo é fornecer garantia adequada de que os processos e produtos de *software* estão em conformidade com os requisitos estabelecidos. Essa garantia pode ser interna ou externa dependendo na necessidade de qualidade do produto ou processo;
- d) **Processo de verificação:** esse processo tem como objetivo “determinar se os produtos de *software* de uma atividade atendem completamente os requisitos ou condições impostas nas atividades anteriores” (p. 21).
- e) **Processo de validação:** visa determinar se os requisitos e o produto final, seja ele sistema ou produto de *software*, estão em conformidade com o uso para o qual foi projetado;
- f) **Processo de revisão conjunta:** tem o objetivo de “avaliar a situação e produtos de uma atividade de um projeto, de apropriado” (p. 23). As revisões são executadas no período em que o contrato está em vigência;
- g) **Processo de auditoria:** esse projeto visa determinar a adequação dos requisitos, planos e contrato, quando apropriado (p. 24). Consiste em atividades de implementação do processo e de auditoria;

- h) Processo de resolução de problemas:** esse processo analisa e resolve os problemas que forem descobertos durante a execução do desenvolvimento, operação, manutenção ou outros processos, a fim de fornecer em tempo hábil os meios para que os problemas sejam analisados e resolvidos.

Os processos organizacionais, por sua vez, “são empregados por uma organização para estabelecer e implementar uma estrutura subjacente, constituída de processos de ciclo de vida e pessoal associados, e melhorar continuamente a estrutura e os processo” e é composto por quatro processos (ABNT, 1998, p. 6):

- a) Processos de gerência:** “contém as atividades e tarefas genéricas que podem ser empregadas por quaisquer das partes que têm que gerenciar seu(s) respectivo(s) processo(s)” (p. 25);
- b) Processo de infra-estrutura:** esse processo tem o objetivo de estabelecer e manter a infra-estrutura que é necessária para outros processos. Nessa infra-estrutura estão incluídos “*hardwares, softwares*, ferramentas, técnicas, padrões e recursos para o desenvolvimento, operação ou manutenção” (p. 26);
- c) Processo de melhoria:** nesse processo, o objetivo é de “estabelecer, avaliar, medir, controlar e melhorar um processo de ciclo de vida do *software*” (p. 26). Esse processo inclui ainda atividades de estabelecimento do processo, avaliação do processo e melhoria do processo;
- d) Processo de treinamento:** esse processo está relacionado ao treinamento do pessoal, uma vez que a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação ou manutenção de produtos de *software* depende de pessoal altamente qualificado.

2.5.2.3. Norma ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo de Software (SPICE);

O modelo ISO/IEC 15504 foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os processos de engenharia de *software* e da organização do projeto e do negócio relacionados à aquisição, desenvolvimento, suporte e outros (ALVES; ELEUTÉRIO, 2006; LAHOZ; SANT’ANNA, 2003). O modelo organiza e classifica em duas dimensões (categorias de processo e níveis de capacidade) as melhores práticas (LAHOZ; SANT’ANNA, 2003).

A dimensão de processos é “caracterizada pelos propósitos do processo, seus objetivos essenciais e mensuráveis e seus resultados esperados que indicam o término bem sucedido do processo” (ALVES; ELEUTÉRIO, 2006, p. 7).

Já a dimensão da capacidade do processo,

“é caracterizada por uma série de atributos aplicáveis em qualquer processo, e que representam as características mensuráveis necessárias para o gerenciamento do processo e melhoria de sua capacidade” (ALVES; ELEUTÉRIO, 2006, p. 7).

A Norma ISO/IEC 15504 classifica em seis níveis, sequenciais e cumulativos a métrica para avaliar a maneira pela qual uma organização está realizando um processo e pode ainda ser utilizado como guia para melhoria (ALVES; ELEUTÉRIO, 2006; LAHOZ; SANT’ANNA, 2003). Os níveis vão do “incompleto” ao “otimizado”, como pode ser observado, a partir de Alves e Eleutério (2006) e Hwang (2009):

- **Nível 0 – Incompleto:** Nesse nível há falhas gerais no alcance do propósito do processo. Existem poucos, ou quase nenhum produto de trabalho ou resultados do processo.
- **Nível 1 – Executado:** Nesse nível o objetivo do processo é geralmente alcançado. Existem produtos de trabalho identificados para o processo e estes identificam o alcance do objetivo do processo;
- **Nível 2 – Gerenciado:** O processo gera produtos de trabalho de acordo com procedimento estabelecidos que são planejados e acompanhados. A principal diferença com relação ao nível anterior, é que a execução dos processos desenvolve produtos de trabalho que satisfazem os requisitos da qualidade especificados;
- **Nível 3 – Definido:** A execução e gerenciamentos dos processos são feitos a partir de processos padrões fundamentados em princípios de engenharia de *software*. A principal diferença desse nível para o anterior está no processo padrão utilizado que é capaz de atingir os resultados definidos;
- **Nível 4 – Previsível:** O processo definido é executado em consistência com os limites de controle definidos, a fim de atingir as metas estabelecidas. A principal diferença desse nível para o anterior está na forma consistente em que

o processo passa a ser executado. Aqui, a qualidade dos produtos é conhecimento de forma quantitativa;

- **Nível 5 – Otimizado:** Nesse nível percebe-se que o desempenho do processo está em contínua melhoria para alcançar os objetivos correntes e futuros do negócio. Esse processo contínuo de melhoria envolve experiências de idéias e tecnologias inovadoras. A principal diferença deste nível para o anterior está na alteração e adaptação dos processos definidos e padronizados para alcançar de maneira efetiva os objetivos atuais e futuros do negócio.

2.5.2.4. CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

O modelo CMMI foi desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* (SEI), publicado em 2000 e é uma evolução do CMM, um dos modelos mais utilizados de maturidade (ABDALA; SANT'ANNA, 2003). O modelo apresenta elementos essenciais dos processos que melhora o desempenho das organizações e pode ser utilizado como guia para melhoria de processos dentro de um projeto, de uma divisão ou em toda organização (SEI, 2011).

De acordo com Zanatta e Vilain (2005), o modelo CMMI é composto por quatro disciplinas: engenharia de sistemas, engenharia de *software*, produto integrado e desenvolvimento de processos e por último, aquisição. Essas quatro disciplinas, segundo os autores, servem para auxiliar no planejamento da melhoria do processo de toda a organização. É possível na organização, implementar uma ou mais dessas disciplinas, assim a organização pode escolher em quais deseja melhorar seu processo (ZANATTA; VILAIN, 2005).

Além disso, é importante destacar que uma nova versão do CMMI (versão 1.3) foi publicada em novembro de 2010 e está dividida em três áreas (SEI, 2010a, 2010b, 2010c):

1. **Aquisição:** fornece um conjunto integrado de guia para a aquisição de produtos e serviços;
2. **Desenvolvimento:** fornece um conjunto integrado de guia para o desenvolvimento de produtos e serviços;
3. **Serviços:** fornece um conjunto de guia de melhores práticas para uma organização provedora de serviços.

O modelo está organizado, de forma contínua, em cinco níveis de maturidade (HWANG, 2009; SEI, 2010a). O nível de maturidade, segundo SEI (2010a) está relacionado com práticas genéricas e específicas para um conjunto de áreas processos que melhoram o desempenho de toda a organização.

Dessa forma, os cinco níveis de maturidade do CMMI são (SEI, 2010a, 2010b, 2010c):

- **Nível 1 – Inicial:** os processos são geralmente caóticos. A organização ainda não possui um ambiente estável para dar suporte aos processos. As organizações nesse nível tendem a abandonar seus processos em um tempo de crise, e não são capazes de repetir o sucesso. Nas três áreas de atuação do CMMI, as organizações adquirem produtos e serviços que funcionam, mas eles freqüentemente excedem o orçamento e a relação de documentos em seu planejamento;
- **Nível 2 – Gerenciado:** nesse nível, projetos, processos, produtos de trabalho e serviços são gerenciados. Para aquisição, nesse nível, os projetos estabelecem as bases para a organização se tornar uma adquirente efetiva das capacidades necessárias pela institucionalização da Gestão de Projetos e processos de Engenharia de Aquisição. Em se tratando de desenvolvimento é possível observar que nesse nível o *status* dos produtos de trabalho são visíveis para a gestão em pontos definidos, assim eles estão controlados. Em serviços, percebemos que grupos de trabalho, atividades, processos, produtos, e serviços são gerenciados.
- **Nível 3 – Definido:** as organizações adquirentes, nesse nível, usam processos definidos para gestão de projetos e de fornecedores. Os processos são bem caracterizados e entendidos e são descritos em normas, procedimentos, ferramentas e métodos. Nesse nível, as organizações provedoras de serviços usa processos definidos para gerenciar seu trabalho. O conjunto de processos, que é base para o nível 3, nas três áreas, são estabelecidos e aprimorados todo o tempo;
- **Nível 4 – Gerenciado Quantitativamente:** nesse estágio, as organizações, estabelecem os objetivos quantitativos para o desempenho da qualidade e dos processos e os usam como modelos no gerenciamento dos processos. Os

objetivos quantitativos são baseados nas necessidades dos consumidores, usuários finais, organizações e implementadores de processo;

- **Nível 5 – Otimizado:** a organização aprimora continuamente seus processos baseados em um entendimento quantitativo dos objetivos e das necessidades de desempenho do seu negócio. A organização usa métodos quantitativos para entender a variação nos processos e as causas dos resultados dos processos.

2.5.2.5. MPS – Melhoria do Processo de Software.

O MPS-BR foi criado em dezembro de 2003 pela Associação para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (SOFTEX) com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (SOFTEX, 2009b).

O objetivo do programa, segundo SOFTEX (2009b), assim como sua sigla indica, é a Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro e visa ser adequado ao perfil de empresas com tamanhos e características diversas, mas com especial atenção para micro, pequenas e médias empresas.

É importante destacar que o modelo está baseado “nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de *software* e serviços correlatos” e possui três componetes: modelo de referência (MR-MPS), método de avaliação (MA-MPS) e modelo de negócio (MN-MPS) (SOFTEX, 2009b, p. 6). Dessa forma, o modelo conta com uma base técnica composta pelas normas: ISO/IEC 12207:2008 e ISO/IEC 15504-2 (SOFTEX, 2009b).

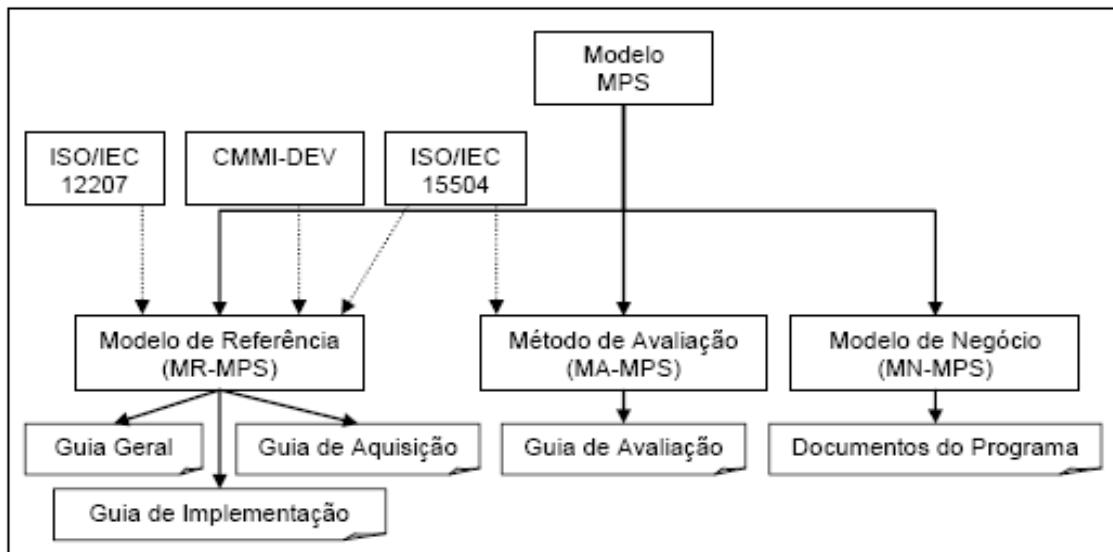


Figura 8 - Componentes do modelo MPS
Fonte: SOFTEX (2009b, p. 13).

O Modelo de Referência MR-MPS define os níveis de maturidade, processos e atributos do processo, contendo assim as condições que as unidades organizacionais devem atender para estar de acordo com o MR-MPS (SOFTEX, 2009b). Dentro desse componente estão o “Guia de Aquisição” para empresas que pretendem adquirir *software* e serviços correlatos. E o “Guia de Implementação” que sugere maneiras para implementação de cada um dos níveis do MR-MPS (SOFTEX, 2009b).

Para o Método de Avaliação MA-MPS, o “Guia de Avaliação” contém “o processo e o método de avaliação MA-MPS, os requisitos para os avaliadores líderes, avaliadores adjuntos e Instituições Avaliadoras (IA)” (SOFTEX, 2009b, p. 14).

Já o Modelo de Negócio,

“descreve regras de negócio para implementação do MR-MPS pelas Instituições Implementadoras (II), avaliação seguindo o MA-MPS pelas Instituições Avaliadoras (IA), organização de grupos de empresas pelas Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas (IOGE) para implementação do MR-MPS e avaliação MA-MPS, certificação de Consultores de Aquisição (CA) e programas anuais de treinamento do MPS.BR por meio de cursos, provas e *workshops*” (SOFTEX, 2009b, p. 14).

Os níveis de maturidade do MPS-BR são sete e vão do Nível G – Parcialmente Gerenciado, ao Nível A – Em Otimização, assim como descritos posteriormente e no Quadro

5 (SOFTEX, 2009b). Em cada nível, assim como descreve o guia do SOFTEX (2009b), são definidos os processos onde as organizações devem dispor os esforços de melhoria.

É importante ressaltar também, que os níveis são cumulativos, ou seja, quando se passa de um nível de maturidade para outro superior, os processos que anteriormente foram implementados, serão executados no nível de capacidade do nível superior (SOFTEX, 2009b).

Nível	Processos
A	
B	Gerência de Projetos – GPR (evolução)
C	Gerência de Riscos – GRI Desenvolvimento para Reutilização – DRU Gerência de Decisões – GDE
D	Verificação – VER Validação – VAL Projeto e Construção do Produto – PCP Integração do Produto – ITP Desenvolvimento de Requisitos – DRE
E	Gerência de Projetos – GPR (evolução) Gerência de Reutilização – GRU Gerência de Recursos Humanos – GRH Definição do Processo Organizacional – DFP Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP
F	Medição – MED Garantia da Qualidade – GQA Gerência de Portfólio de Projetos – GPP Gerência de Configuração – GCO Aquisição – AQU
G	Gerência de Requisitos – GRE Gerência de Projetos – GPR

Quadro 5 - Níveis de maturidade do MPS-BR
Fonte: SOFTEX (2009b, p. 22).

Em dados completos, por Antonioni (2010), percebemos o número total de empresas avaliadas MPS entre os anos de 2005 a 2010 por nível de maturidade, como mostrado na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Empresas avaliadas MPS-BR 2005-2010

Totais por Níveis								
Ano	A	B	C	D	E	F	G	Totais por Ano
2005	0	0	0	0	1	3	1	5
2006	2	0	0	1	1	1	7	12
2007	1	0	0	0	1	12	41	55
Total 2005 a 2007	3	0	0	1	3	16	49	72
2008	1	0	0	0	1	9	40	51
2009	2	0	2	0	2	33	41	80
2010	0	0	5	0	0	7	18	30
Total 2008 a 2010	3	0	7	0	3	49	99	161
TOTAIS	6	0	7	1	6	65	148	233

Fonte: Antonioni (2010, p. 20).

Em dados da pesquisa de Travassos e Kalinowski (2009) com 135 questionários, foi possível observar 20 empresas iniciando a implementação do MPS, 25 em processo de avaliação, 57 avaliadas no nível G, 26 avaliadas MPS nível F e 7 avaliadas MPS níveis E – A.

Dessa forma, e tendo em vista os resultados observado, os autores dividiram os grupos da pesquisa em 4 categorias: Empresas Iniciando a Implementação, Empresas Avaliadas em Nível de Maturidade G, Empresas Avaliadas em Nível de Maturidade F e Empresas Avaliadas em Níveis de Maturidade E-A.

Assim, das organizações pesquisadas, pode-se observar aquelas que utilizam outros modelos de referência como CMMI, ISO e outros (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009).

Tabela 2 - Outros modelos de referência

Agrupamento	CMMI	ISO	Outros	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	10%	25%	10%	20
Empresas Nível G	10,5%	21,1%	17,5%	57
Empresas Nível F	11,5%	15,4%	3,8%	26
Empresas Níveis E – A	57,1%	85,7%	14,3%	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	12,6%	23%	15,6%	135

Fonte: Travassos e Kalinowski (2009, p. 11).

Foi possível avaliar também, o tempo gasto com a implementação do MPS, medido em meses, e os gastos com a implementação, medidos em percentual do faturamento, assim como se pode observar na Tabela 3, a seguir (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009).

Tabela 3 - Tempo e gastos com implementação do MPS

Agrupamento	Tempo de Implementação	Número de Respostas
Empresas Em Processo de Avaliação em 2009	16,5	18
Agrupamento	Gasto com Implementação	Número de Respostas
Empresas Em Processo de Avaliação em 2009	2,5%	22

Fonte: Travassos e Kalinowski (2009, p. 17).

A pesquisa também indicou o nível de satisfação das organizações com o modelo MPS, variando em uma escala de “totalmente satisfeito” a “não satisfeito” para cada grupo de empresas identificados na pesquisa, assim como se pode identificar na Tabela 4 a seguir. Dessa forma, percebemos sempre a maior média indicando “totalmente satisfeitos” para todos os grupos de empresas pesquisados.

Tabela 4 - Satisfação com o modelo MPS

Agrupamento	Resultados	
Empresas Iniciando a Implementação	Totalmente Satisfeitos	60,0%
	Parcialmente Satisfeitos	40,0%
	Não Satisfeitos	0%
	Satisfação não conhecida	0%
Empresas Nível G	Totalmente Satisfeitos	67,2%
	Parcialmente Satisfeitos	29,3%
	Não Satisfeitos	1,7%
	Satisfação não conhecida	1,7%
Empresas Nível F	Totalmente Satisfeitos	80,8%
	Parcialmente Satisfeitos	19,2%
	Não Satisfeitos	0%
	Satisfação não conhecida	0%
Empresas Níveis E - A	Totalmente Satisfeitos	57,1%
	Parcialmente Satisfeitos	42,9%
	Não Satisfeitos	0%
	Satisfação não conhecida	0%
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	Totalmente Satisfeitos	71,1%
	Parcialmente Satisfeitos	27,4%
	Não Satisfeitos	0,7%
	Satisfação não conhecida	0,7%

Fonte: Travassos e Kalinowski (2009, p. 18).

2.5.3. Entidades de classe no Brasil

No Brasil, pode-se destacar a atuação de quatro entidades de classe, que atuam na promoção e desenvolvimento da indústria de *software* e serviços de TI. A seguir, tem-se as principais considerações sobre a Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da

Informação (ASSESPRO), a Federação Nacional de Informática (FENAINFO) e a Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de *Software* (Sociedade SOFTEX).

A Associação das Empresas de Tecnologia da Informação, *Software* e Internet (ASSESPRO), criada em 1976, é a mais antiga entidade do setor e hoje atua também como membro ativo do Comitê da Área de Tecnologia da Informação e do Comitê Gestor da Internet do Ministério de Ciência e Tecnologia (ASSESPRO, 2011).

Atualmente, a Associação conta com mais de 1400 empresas de *software* e serviços de informática associadas através de 13 representantes regionais, que possuem diretoria própria (ASSESPRO, 2011).

Sua atuação se baseia em uma estratégia de atuação que visa fortalecer as empresas associadas e contribuir para a geração de empregos e consiste em duas linhas de ação: ampliar o mercado interno e aumentar as exportações (ASSESPRO, 2011).

Dentre os benefícios relacionados à ASSESPRO, pode-se citar (ASSESPRO, 2011):

1. Participação efetiva do associado;
2. Representatividade de fato;
3. Defesa dos interesses das empresas;
4. Programas especiais de fomento, eventos internacionais, nacionais e regionais;
5. Geração de negócios para os diferentes segmentos,
6. Informação ao empresário e serviços ao empresário, inclusive jurídico.

A Federação Nacional da Informática (FENAINFO) foi fundada em 1990 com vínculo à CNS (Confederação Nacional de Serviços) e cujo objetivo é

“defender os interesses das empresas do setor em todo o território nacional pretendendo, para isto, fomentar a criação de sindicatos patronais nos Estados onde estas entidades representativas não existem e fortalecer os sindicatos já existentes” (FENAINFO, 2011).

Assim, a Federação se dispõe a oferecer suporte logístico na criação de sindicatos patronais do setor naqueles Estados onde não há representação, podendo ser iniciado por reunião de empresários locais (FENAINFO, 2011).

É ainda de competência da FENAINFO, oferecer serviços primordialmente em medidas judiciais e administrativas que visam beneficiar o setor e enviar também,

diariamente, um e-mail com notícias do setor, INFOCLIPPING, para as empresas cadastradas (FENAINFO, 2011).

Porém, o trabalho mais expressivo da Federação se encontra no poder legislativo, em que acompanhou de perto todas as iniciativas para o setor de serviços técnicos de informática, algumas até foram emendadas a pedido da FENAINFO (FENAINFO, 2011). Assim, algumas marcas da Federação foram a PEC da imunidade tributária para o *software* e o projeto de lei da futura Lei Geral do *Software*, assim como a redução do PIS/COFINS e a possibilidade enquadramento das empresas do setor no Supersimples (FENAINFO, 2011).

A FENAINFO também se relaciona com entidades do setor, como a FENADADOS e a CGT, participam do Conselho Administrativo da SOFTEX e do grupo de implantação do PROIMPE do SEBRAE Nacional (FENAINFO, 2011).

A Sociedade SOFTEX foi criada no final de 1996 como uma organização não-governamental com o objetivo de

“executar, promover, fomentar e apoiar atividades de inovação e desenvolvimento científica e tecnológico de geração e transferência de tecnologias e notadamente de promoção do capital humano, através da educação, cultura e treinamento apropriados, de natureza técnica e mercadológica em Tecnologia de Software e suas aplicações, com ênfase no mercado externo, visando o desenvolvimento socioeconômico brasileiro, através da inserção do país na economia mundial” (SOFTEX, 2011).

Através da Portaria no. 142/96 o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) designou que SOFTEX atuasse como gestora do Programa Brasileiro de *Software* para Exportação (SOFTEX 2000).

Hoje o Sistema SOFTEX possui ações e metas relacionadas às seguintes diretrizes estratégicas (SOFTEX, 2011):

1. Disseminar e auxiliar a implantação das melhores práticas na Indústria Brasileira de Software e Serviços;
2. Apoiar a criação e o desenvolvimento de oportunidades de negócios para a Indústria Brasileira de Software e Serviços;
3. Apoiar a capacitação de recursos humanos para a Indústria Brasileira de Software e Serviços;

4. Apoiar a alavancagem de recursos financeiros para a Indústria Brasileira de Software e Serviços;
5. Produzir e disseminar informação qualificada para a Indústria Brasileira de Software e Serviços;
6. Apoiar a formulação de políticas de interesse da Indústria Brasileira de Software e Serviços;
7. Apoiar o empreendedorismo na Indústria Brasileira de Software e Serviços.

O Sistema SOTEX é ainda, composto por agentes que prestam apoio consultivo e operacional às empresas que desenvolvem *software* em 15 Estados brasileiros, e conta hoje com mais de 1000 empresas desenvolvedoras de *software* associadas aos Agentes SOTEX (SOTEX, 2011). Sua estrutura então está composta como se pode ver a seguir.

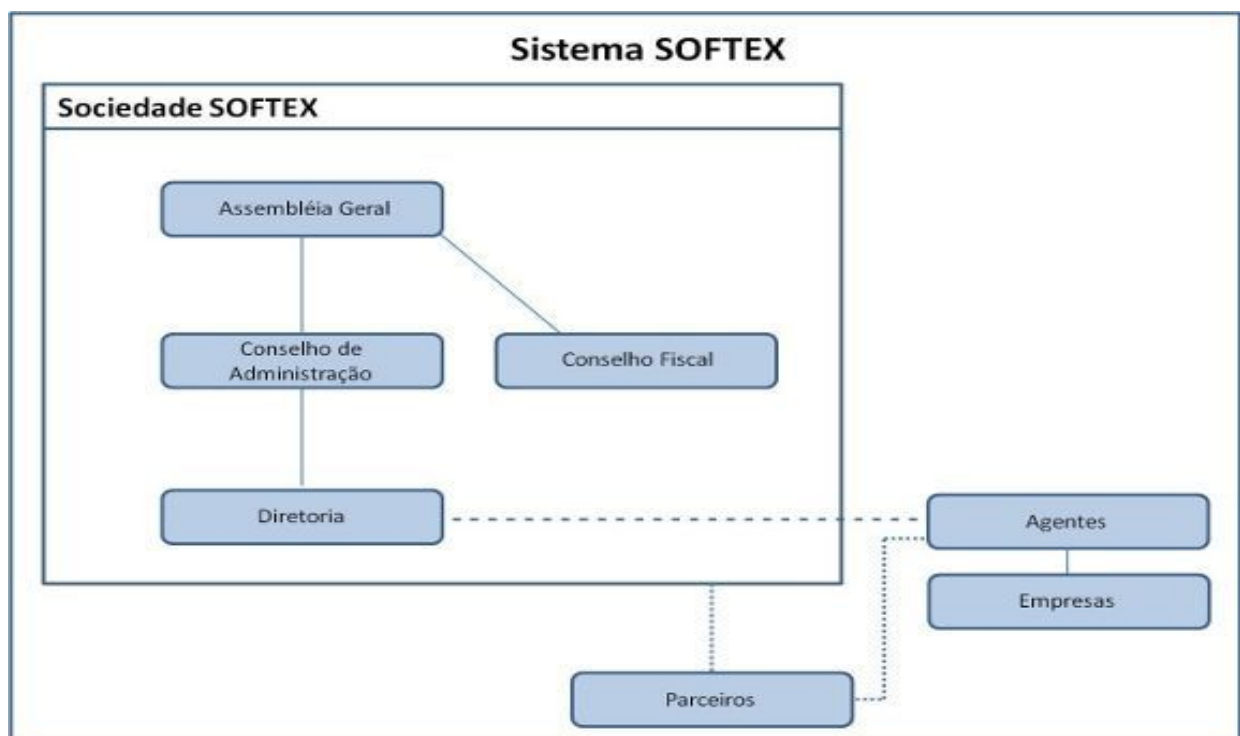


Figura 9 - Estrutura do sistema SOTEX
Fonte: SOTEX (2011)

Outras entidades que dão apoio as empresas do setor são a Associação Brasileira de Empresas de *Software* (ABES), o SEBRAE, uma vez que apoia micro e pequenos empresários, bancos de desenvolvimento como BNDES e institutos de fomento e pesquisa como CNPq e FINEP.

2.5.4. Tributação e Políticas para *software* no Brasil

De acordo com Guedes Filho et al. (2006), a tributação sobre *software* depende de onde eles são desenvolvidos e comercializados e no regime tributário brasileiro, três são os fatores geradores de tributos (impostos e contribuições) para o setor de *software*.

1. Tributos sobre o faturamento: Imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza de pessoas jurídicas (IRPJ); Contribuição social sobre o lucro líquido das pessoas jurídicas (CSLL); Contribuição para os programas de integração social e formação do patrimônio do servidor público (PIS/PASEP); Contribuição social para o financiamento da seguridade social (COFINS) e Imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS);
2. Tributos sobre o desembaraço aduaneiro: para as empresas que importam *software* do exterior, incidem tributos como: PIS/PASEP de importação; COFINS de importação; Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual e de comunicação (ICMS); Imposto de renda retido na fonte (IRRF); Imposto sobre importação (II); Imposto sobre produtos industrializados (IP) e Imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS);
3. Tributos sobre a remessa para o exterior para o pagamento de direitos autorais: nesse caso, estão sujeitos a cobrança de IRRF, as empresas que comercializam *software* estrangeiro no país sob contrato de cessão de direito autorais.

A seguir, tem-se um quadro a partir do relatório do SOFTEX (2009a) com relação aos principais tributos incidentes sobre *software* e serviços de informática, considerando modelos de negócios.

Modelo Serviços				
Fato Gerador	Impostos	Esfera Adm.	Alíquota	Base de Cálculo
Prestação de serviços	PIS/PASEP	Federal	0,65%	Valor do serviço
	Cofins	Federal	3,00%	
	ISS	Municipal	Varia até 5%	
Remessas ao exterior a título de direitos autorais	IRRF	Federal	15%	Valor da remessa ao exterior
	ISS	Municipal	Varia até 5%	
Importação de serviços de informática	ISS	Municipal	Varia até 5%	Valor da importação
Rendas e proventos de pessoas jurídicas localizadas no país	IRPJ	Federal	15% + 10% sobre parcela que exceder R\$ 60 mil no trimestre	Lucro real, presumido ou arbitrado
	CSSL	Federal	9%	
Modelo Produto				
Fato Gerador	Impostos	Esfera Adm.	Alíquota	Base De Cálculo
Receita em vendas / operações internas com software	PIS/PASEP	Federal	0,65%	Faturamento de software desenvolvido no país
	Cofins	Federal	3,00%	
	ICMS	Estadual	Variável	Valor do suporte físico
Remessas ao exterior a título de direitos autorais	IRRF	Federal	15%	Valor da remessa ao exterior
Importação de programas de computador	II	Federal	16%	Valor do suporte físico
	IPI	Federal	15%	Base de cálculo para II + tributos e encargos cambiais
	PIS/PASEP	Federal	1,65%	Valor do suporte físico
	Cofins	Federal	7,60%	
	ICMS	Estadual	Variável	
Rendas e proventos de pessoas jurídicas localizadas no país	IRPJ	Federal	15% + 10% sobre parcela que exceder R\$ 60 mil no trimestre	Lucro real, presumido ou arbitrado
	CSSL	Federal	9%	

Quadro 6 - Principais tributos que incidem sobre *software* e serviços de informática
 Fonte: SOFTEX (2009a, p. 30)

É possível perceber ainda nos dados do SOFTEX (2009a), as empresas da indústria brasileira de serviços de *software*, por região do Brasil, a partir do seu regime de tributação.

Tabela 5 - Número de empresas da IBSS, considerando regime de tributação e localização da sede da empresa –
Brasil, ano 2005

Região	Lucro real	Lucro presumido ou arbitrado	Sistema simples	Imune ou isenta	Total
Norte	24	125	276	0	425
Nordeste	113	1.506	1.831	79	3.529
Sudeste (exceto SP)	887	7.519	3.185	1	11.592
São Paulo	452	12.242	11.002	4	23.700
Sul	191	4.067	5.885	0	10.143
Centro-Oeste	90	990	2.194	0	3.274
Total	1.757	26.449	24.373	84	52.663

Fonte: SOFTEX (2009a, p. 62).

Em se tratando de políticas, a SOFTEX (2009a) afirma que ainda não existe no Brasil uma política individualizada e específica para *software*, apesar de que ele é um dos pilares das políticas públicas que vieram a partir do início dos anos 90. Antes, como completa o relatório SOFTEX (2009a), a política estava amparada pela Lei 7.232/1984 voltada a reserva de mercado para as empresas de capital nacional, principalmente para a proteção da indústria de *hardware*.

É então, a partir de 1991, que a política se volta para o estímulo a pesquisa e desenvolvimento (P&D) com incentivos fiscais para fabricantes de equipamentos que realizem atividades de P&D no Brasil e é a partir de então que o *software* surge como prioridade (SOFTEX, 2009a).

Dessa forma, nascem projetos como:

“Projeto DESI-BR (Programa de Desenvolvimento Estratégico em Informática no Brasil), uma iniciativa do MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), coordenada pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), com apoio do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento)” (SOFTEX, 2009a, p. 222).

O programa DESI foi composto por três programas: ProTem-CC, RNP e SOFTEX-2000. O ProTem – CC (Programa Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação) voltava-se para incentivos às atividades de P&D e para formação de recursos humanos (SOFTEX, 2009a).

Já o RNP (Rede Nacional de Pesquisa) tinha como objetivo criar e operar um serviço de “*backbone* de internet, interligando em rede a comunidade de ensino e pesquisa das diferentes universidades e centros de pesquisa” (SOFTEX, 2009a, p. 223).

E o Programa SOFTEX-2000 foi criado no intuito de estimular o desenvolvimento da indústria de *software* no Brasil com meta de até o ano 2000 colocar o Brasil entre os países que se destacam na produção e exportação de *software* e que teve o foco expandido quando a Sociedade SOFTEX foi criada em 1996 (SOFTEX, 2009a).

A partir dos anos 90 então, os marcos regulatórios da política brasileira incluem (SOFTEX, 2009a):

1. **Secretaria de Política de Informática (SEPIN/MCT):** a secretaria é responsável por políticas e programas que objetivam a capacitação tecnológica da indústria de computação, automação, telecomunicações, micro-eletrônica, *software* e serviços técnicos correlatos.
2. **Comitê da Área de Tecnologia da Informação (CATI):** criado em 2001, é responsável pela gestão do Fundo Setorial CT-Info que tem como objetivo promover projetos estratégicos de P&D em tecnologia da informação a partir de depósitos feitos pelas empresas beneficiadas pela Lei de Informática;
3. **Lei de Informática:** seu objetivo principal é incentivar a produção e a comercialização de novas tecnologias a partir da redução de impostos. Foi a partir dessa lei que muitas multinacionais se sentiram estimuladas a se instalar no Brasil;
4. **Lei de Software (Lei 9.609/98):** essa lei atua sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador e sobre sua comercialização no Brasil;
5. **Programa Brasileira de Qualidade e Produtividade em Software (PBQP/SW):** tem como objetivo estimular a adoção de normas, métodos, técnicas e ferramentas da qualidade e da engenharia de *software*, visando a capacitação das empresas para competir no mercado global.

A partir dos anos 2000, mais três políticas foram criadas no Brasil. A PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior) foi criada em 2004, e conta com um plano de ação do Governo Federal para aumentar a eficiência da estrutura produtiva, da capacidade de inovação e a expansão das exportações (SOFTEX, 2009a).

Em 2008 é iniciado o PDP (Programa de Desenvolvimento Produtivo) que coloca o *software* e serviços de TI entre as cinco áreas das TICs tidas como estratégicas (SOFTEX, 2009a). O programa tem como desafios: “(1) ampliar a capacidade de oferta; (2) preservar a robustez do Balanço de Pagamentos; (3) elevar a capacidade de inovação; e (4) fortalecer as pequenas e médias empresas” (SOFTEX, 2009a, p. 228).

Por último, o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI/MCT) conta com 21 linhas de ação que giram em torno de quatro prioridades estratégicas:

- 1) Expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia,
- 2) Promoção da inovação nas empresas,
- 3) P, D & I em áreas estratégicas; e,
- 4) Desenvolvimento social por intermédio de políticas públicas de C & T.

A seguir, pode ser observada uma síntese das principais políticas públicas que afetam, direta ou indiretamente, a indústria brasileira de *software* e serviços de TI (SOFTEX, 2009a).

Período	Título	Coordenação geral	Objetivos e estratégia específica	Gestão
1969 – 1984	Reserva de Mercado	CAPRE/Miniplan – SEI/SNI/Presidência da República	Reserva de mercado para mini e supermini computadores	
1984 – 1992	Política Nacional de Informática	SEI/SNI/Presidência da República	Reserva de mercado para mini e micro computadores	
1992 – 2019	Lei de Informática	SEPIN/MCT	Desenvolvimento de tecnologia nacional, inclusive software	CATI – SEPIN
2004	Lei de Inovação	MCT	Promoção da inovação	Finep e CNPq
2004 – 2008	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE	ABDI/MDIC e vários ministérios	Aumento da eficiência da estrutura produtiva, aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras e expansão das exportações	
2007 – 2010	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação – PACTI	MCT/CCT	I- Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C, T&I; II- Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas; III- P&D em Áreas Estratégicas e IV- C&T para o Desenvolvimento Social	
2008 – 2011	Programa de Desenvolvimento Produtivo – PDP	Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial – CNDI MDIC – Coordenação Geral + Conselho Gestor (Casa Civil/MF/MPOG/MCT/MDIC); ABDI/BNDES/MF – Secretaria Executiva	<i>Programa Mobilizador em Área Estratégica:</i> Tecnologias de Informação e Comunicação. Subprograma mobilizador: Software e Serviços de TI. <i>Objetivo:</i> posicionar o Brasil como produtor e exportador relevante de software. <i>Estratégia:</i> focalização e conquista de mercados	MCT – MDIC

















Quadro 7 - Políticas federais de *software* e inovação
Fonte: SOFTEX (2009a, p. 232).

2.5.5. Mais alguns dados da indústria no Brasil

O setor de software no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Software - ABES (2010), teve um crescimento em 2009 de 2,4%, um valor que a associação afirma ser expressivo diante do crescimento do mercado mundial que foi de apenas 0,89%. Vale ressaltar também, que apesar das turbulências que marcaram a economia em 2008, o ano de 2009 foi considerado estável para o setor de TI (ABES, 2010).

Nesse sentido, o mercado brasileiro se manteve na 12ª posição no cenário mundial, como pode ser observado na tabela a seguir, e movimentou 15,3 bilhões de dólares, o que equivale a 1,02% do PIB brasileiro em 2009 (ABES, 2010). Deste total, a ABES (2010) afirma que 5,45 bilhões foram movimentados em *software*, representando assim 1,69% do mercado mundial.

Tabela 6 - Mercado mundial de software e serviços – 2009

PAÍS COUNTRY	VOLUME (US\$ Bilhões) MARKET (US\$ Billion)	PARTICIPAÇÃO SHARE	09/08
EUA (USA)	349,7	39,71%	
Japão (Japan)	71,7	8,14%	
UK (UK)	69,4	7,88%	
Alemanha (Germany)	59,8	6,79%	
França (France)	47,4	5,38%	
Canadá (Canada)	24,5	2,78%	
Itália (Italy)	22,9	2,60%	
Holanda (Netherlands)	19,9	2,25%	
Espanha (Spain)	18,7	2,12%	
Austrália (Australia)	16,5	1,87%	
China (China)	15,5	1,76%	
Brasil (Brazil)	15,0	1,70%	
Suécia (Sweden)	11,4	1,29%	
Suiça (Switzerland)	10,7	1,21%	
Coréia (Korea)	8,4	0,95%	
ROW (Rest of World)	119,1	13,52%	
Total (Total)	880,6	100%	+0,89%

Fonte: ABES (2010, p. 9)

O número de empresas, segundo SOFTEX (2009a), vêm crescendo a cada ano, e entre 2003 e 2006 pode-se observar uma taxa média de crescimento de 4,8% ao ano e se mantendo

essa tendência, a Sociedade afirma que em 2009 pode ter chegado a 67 851 empresas, como mostra os dados apurados e projetados da figura a seguir.

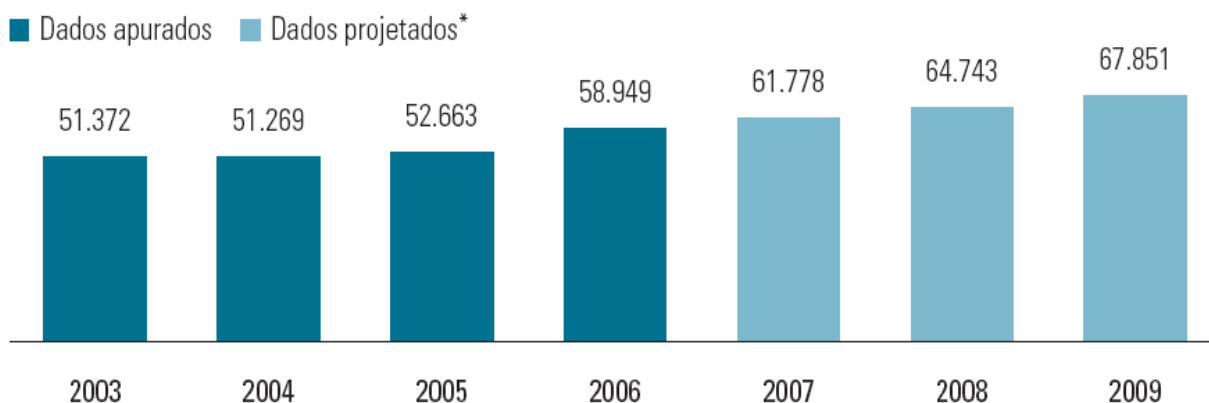


Figura 10 - Número de empresas da indústria brasileira de serviços de *software*
Fonte: SOFTEX (2009a, p. 30)

Vale observar também, nos dados da SOFTEX (2009a) a concentração das empresas nas 5 regiões do Brasil e dessa forma percebe-se a grande concentração na região Sudeste do país, que detém 67% das empresas do Brasil, em especial no estado de São Paulo, seguido do Rio de Janeiro. O terceiro maior estado em concentração de empresas no Brasil também é na região sudeste, no estado de Minas Gerais (SOFTEX, 2009a). Na região sul a maior concentração está no estado do Rio Grande do Sul, no nordeste o estado da Bahia possui maior concentração de empresas, no centro-oeste o destaque fica com Brasília e na região norte o número é inexpressivo (SOFTEX, 2009a).

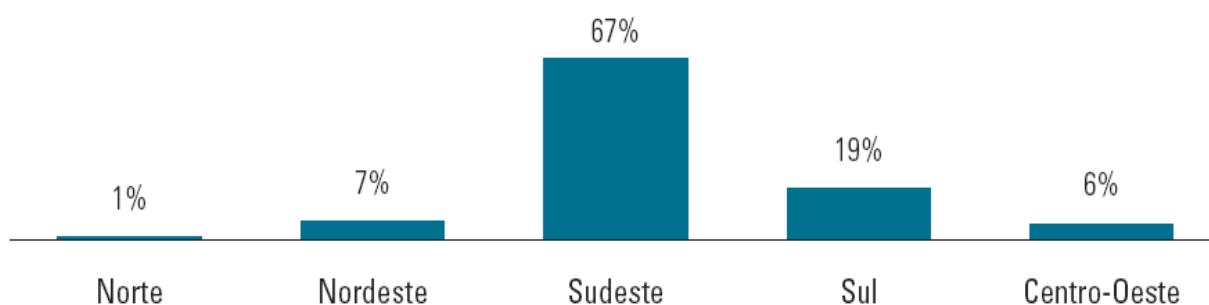


Figura 11 - Distribuição das empresas por região (2005)
Fonte: SOFTEX (2009a, p. 33).

Diante das várias formas com que o *software* pode ser desenvolvido, a ABES (2010) faz uma divisão a partir do segmento de atuação das empresas como pode ser observado na tabela que se segue.

Tabela 7 - Segmentação do mercado de *software* e serviço

Segmento	Volume (Us\$ milhões)	Participação	Variação 2009/2008
Aplicativos	1.733	31,8%	+4,9%
Ambientes de Desenvolvimento	1.403	25,7%	+2,9%
Infra-estrutura	1.298	23%	+0,03%
Software sob encomenda	926	16,9%	-19,3%
Software para exportação	92	1,7%	+12,2%
Sub Total Software	5.452	100%	+7,5%
Consultoria	1.091	11%	+2,5%
Integração de Sistemas	2.739	27,6%	+1,1%
Outsourcing	3.299	33,2%	+0,3%
Suporte	2.247	33,6%	-3,0%
Treinamentos	267	2,7%	-7,0%
Serviços Exportação	271	3%	+5,0%
Sub Total Serviços	9.914	100%	-0,26%
Total Software e Serviços	15.366	...	+2,4%

Fonte: ABES (2010, p. 15).

3. METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para condução dessa pesquisa. Sendo assim essa parte do projeto apresenta a especificação do problema de pesquisa; perguntas de pesquisa; desenho da pesquisa; definições das categorias de análise; delineamento da pesquisa; critérios de seleção dos casos; fontes de coleta e tratamentos dos dados; resumo da metodologia e cronograma.

1.1. ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Um problema de pesquisa, segundo Kerlinger (1996), especifica uma situação que precisa de discussão, investigação ou solução e que busca identificar como os fenômenos ou variáveis se relacionam. Segundo o autor, o problema de pesquisa é formulado como interrogativa que tem como virtude apresentar o problema de forma direta.

Em vista desse conceito, o problema desse trabalho está definido como:

Como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de software de Curitiba?

1.1.1. Perguntas de Pesquisa

Baseando-se nos objetivos a serem alcançados, as seguintes questões de pesquisa foram formuladas:

- Como se caracterizar o sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba?
- Como se caracteriza o nível de internacionalização das empresas escolhidas?
- Quais as capacidades tecnológicas das empresas a partir dos níveis e das funções tecnológicas?
- Quais as possíveis diferenças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas?
- Quais as possíveis semelhanças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas?

1.2. APRESENTAÇÃO DAS CATEGORIAS ANALÍTICAS

Nessa seção serão apresentadas as categorias de análise referentes ao tema central desse projeto a respeito da capacidade tecnológica e a internacionalização das empresas de *software* brasileiras, bem como o desenho da pesquisa e as definições constitutivas e operacionais.

1.2.1. Desenho da Pesquisa

A integração dos temas em estudo pode ser visualizada na figura 12, em que se percebem os principais níveis de internacionalização pelos quais passa uma empresa que se envolve no mercado externo e os níveis e funções tecnológicas onde estão localizadas as capacidades tecnológicas, as quais, como visto, são específicas para cada setor. Observa-se também que o sistema setorial de inovação está presente com seus conhecimentos específicos, agentes e relações, e as principais leis e normas que regem o comportamento dos atores em rede e individualmente.

Vale ressaltar também que os processos de internacionalização e acumulação de capacidade tecnológica podem, nas empresas, sofrer influência de variáveis como porte da empresa, anos de experiência, tipo de organização, aporte de capital entre outras. Porém, tais variáveis não foram consideradas no estudo, fato que justifica a não colocação das mesmas no desenho de pesquisa que representa as variáveis estudadas.

É importante destacar que não se busca aqui dizer que o grau de internacionalização influencia o nível de capacidade tecnológica. Busca-se apenas verificar nas empresas pesquisadas se o processo de internacionalização implica em novas condicionantes de capacidade tecnológica.

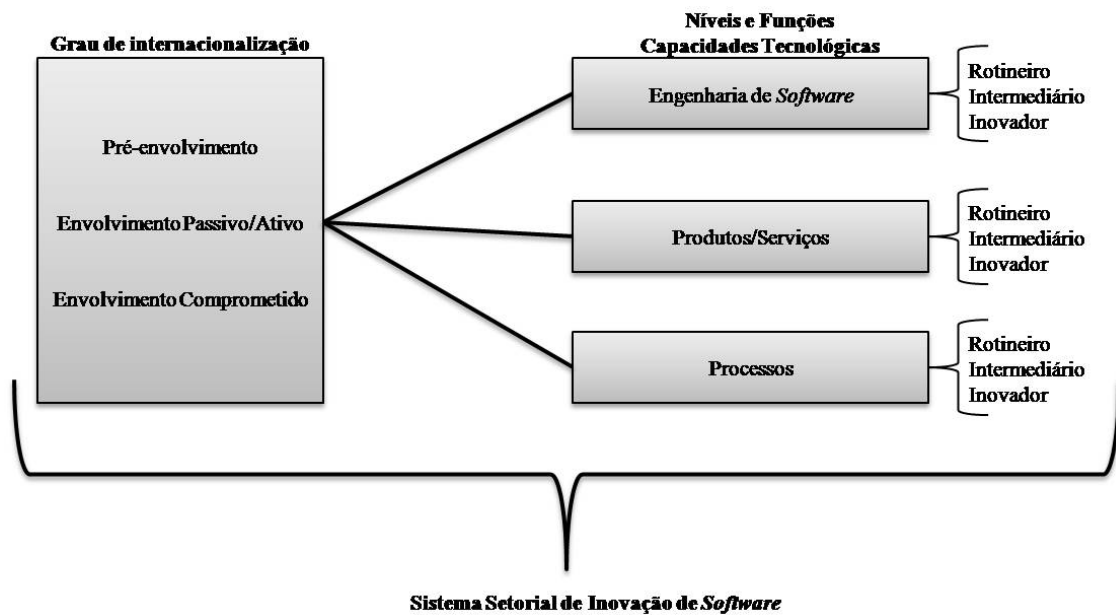


Figura 12 - Modelo analítico para relação dos temas
Fonte: a autora

1.2.2. Definições Constitutivas (D.C.) e Definições Operacionais (D.O.)

As definições constitutivas ou conceituais são geralmente amplas e definem palavras com outras palavras (KERLINGER, 1996; RICHARDSON, 2007). Pode-se dizer que são definições de dicionário que naturalmente são usadas por todo mundo, incluindo nesse meio os cientistas (KERLINGER, 1996).

As definições operacionais, por sua vez, são restritas e voltadas diretamente para os objetos especificando quais as atividades “operacionais” necessárias para medir ou manipular esses objetos (KERLINGER, 1996; RICHARDSON, 2007).

As categorias que serão analisadas, a partir dos objetivos dessa pesquisa são: capacidades tecnológicas e internacionalização de empresas.

a) Capacidade Tecnológica

D.C.: A capacidade tecnológica é definida como habilidade da empresa de promover internamente aprimoramentos nas diferentes funções tecnológicas, como por exemplo, processos e organização da produção, produtos, equipamentos e investimentos (FIGUEIREDO, 2003).

D.O.: A capacidade tecnológica das empresas será mensurada de forma a abranger os tipos de capacidades acumuladas pelas empresas. Para tanto foi desenvolvido um modelo a partir dos estudos de Miranda e Figueiredo (2006; 2010) em que os autores fazem a divisão das funções tecnológicas específicas para o setor de *software* e dos dados coletadas especificamente sobre as empresas do setor em Curitiba. Além disso, têm-se os níveis de capacidade tecnológica como: rotineiro, intermediário e inovador. As capacidades “rotineiras” se referem às capacidades de assimilação de processos tecnológicos e de projeto de produção, além de adaptações mínimas para as necessidades do mercado (LALL, 1992). As capacidades “intermediárias” têm como característica a busca por novas fontes de tecnologias, por pessoal mais capacitado, pela busca por melhorias na qualidade de produtos, monitoramento na produtividade, transferência de tecnologias e projetos coordenados. As capacidades inovadoras têm o poder de modificar as tecnologias, conhecimentos, experiência e mecanismos organizacionais (FIGUEIREDO, 2003, p. 38).

A relação entre as funções tecnológicas e os níveis de capacidades tecnológicas para fins dessa pesquisa foram detalhados no decorrer do desenvolvimento da coleta e análise dos dados, pois essas especificações surgiram das informações conseguidas na pesquisa de campo.

Essas capacidades tecnológicas foram identificadas nas empresas pesquisadas por meio de entrevistas com especialistas e por análise documental.

Nível	Função Tecnológica		
	Engenharia de Software	Produtos / Serviços	Processos
Rotineira	<ul style="list-style-type: none"> Ferramentas de engenharia de <i>software</i> utilizadas de forma incipiente; Formalização incipiente das práticas de engenharia de <i>software</i>; <i>Back-up</i> centralizado do código-fonte; Práticas de engenharia de <i>software ad hoc</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Replicações de especificações funcionais e técnicas determinadas pelos clientes; Manutenção de soluções já existentes; Reengenharia de produtos já existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Processos operacionais não formalizados; Cada projeto segue um processo diferente;
Intermediário	<ul style="list-style-type: none"> Melhor utilização das ferramentas de engenharia de <i>software</i>; Padronização e documentação das práticas de engenharia de <i>software</i>; Utilização de componentes de terceiros. 	<ul style="list-style-type: none"> Atende as especificações funcionais dos clientes, realizando a especificação técnica; Projetos completos e maiores; Implantação de softwares corporativos (ERP; CRM); Reengenharia de produtos agregando funcionalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Padronização básica dos processos, as grandes etapas do processo passam a ser executadas de forma semelhante, porém ainda sem formalização e documentação necessária; Técnicas de controle e qualidade incipientes; Capacitação em metodologias de gestão de processos.
Inovador	<ul style="list-style-type: none"> Integração das ferramentas de engenharia de <i>software</i>; Criação e controle de versão automatizadas; Ferramentas próprias de engenharia de <i>software</i>; Equipes geograficamente distantes; Integração com ferramentas de outras áreas de conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Soluções desenvolvidas com conhecimento específico do negócio do cliente; Configuração e personalização de softwares corporativos (ERP, CRM); Soluções completas com integração e personalização de <i>softwares</i> corporativos; Metodologias para identificação de satisfação do cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestão estratégica da qualidade; Obtenção de certificações CMMI; Estrutura da empresa adaptada ao processo; Processos controlados por métricas de qualidade; Automatização de etapas cruciais do processo, como testes unitários e controles de versão; Aprimoramento contínuo dos processos.

Quadro 8 - Capacidades tecnológicas para indústria de *software*

Fonte: A partir de Miranda e Figueiredo (2006; 2010) e dados da pesquisa

b) Internacionalização de Empresas

D.C.: A internacionalização pode ser entendida como o processo em que as empresas gradualmente aumentam seu envolvimento internacional (JOHANSON; VAHLNE, 1977; WELCH; LUOSTARINE, 1988).

D.O.: Nesse sentido, esse trabalho adota a visão da internacionalização por uma perspectiva comportamental por processos de estágios, onde a empresa evolui de um estágio de menos envolvimento com o mercado externo até um envolvimento comprometido. Assim elaborou-se um modelo de evolução do comprometimento internacional das empresas de *software* a partir do modelo proposto por Coviello e Munro (1997) em que os autores dividem essa evolução em três níveis de comprometimento com o mercado internacional e a partir do modelo de exportação de empresas brasileiras de Kraus (2006).

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas que serviram como fonte de coleta de informações sobre a internacionalização da empresa e através da coleta de documentos das empresas sobre seu processo de internacionalização.

Dessa forma, definiram-se três níveis de internacionalização para as empresas pesquisadas a partir dos dados da pesquisa de campo e do modelo proposto por Coviello e Munro (1997) e Kraus (2006):

Orientação da Empresa	Características
Pré-envolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em operações domésticas • Intenções em internacionalizar
Envolvimento passivo/ativo	<ul style="list-style-type: none"> • Participação em feiras • Contatos concretos com agentes internacionais • Vendas diretas para mercados com pouca distância psíquica
Envolvimento comprometido	<ul style="list-style-type: none"> • Atuação em vários mercados • Adequação a hábitos dos consumidores • Desenvolvimento de produtos específicos para mercado externo • Descoberta de oportunidades de negócios como abertura de escritórios de vendas • Vendas diretas

Quadro 9 - Processos de internacionalização de empresas de *software*

Fonte: A partir de Coviello e Munro (1997) e dados da pesquisa

1.2.3. Outras Definições Importantes

(a) **Inovação Tecnológica:**

A inovação tecnológica está relacionada em Schumpeter (1985) como: a introdução no mercado de um novo bem que ainda não é de conhecimento dos consumidores; um novo processo de produção que não foi necessariamente uma descoberta científica e que pode ser apenas uma maneira diferente de manusear um produto; abertura de um novo mercado no qual a indústria de um país ainda não foi introduzido; a descoberta de uma nova fonte de

matéria-prima ou de bens semimanufaturados; e o desenvolvimento de uma nova maneira de organizar as empresas.

(b) Sistema Setorial de Inovação:

Refere-se a uma base de conhecimento e tecnologias específicas ou áreas produtivas, concentradas dentro dos limites setoriais, além de ligações e complementaridades entre produtos que afetam a criação, produção e uso dos “produtos setoriais” (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003; MALERBA, 2002; SILVESTRE; DACOL, 2006). O sistema setorial de inovação e produção, segundo Malerba (2002, p. 4), “é composto por um conjunto de agentes heterogêneos que realizam interações mercantis e não-mercantis para geração, adoção e uso de (novas e estabelecidas) tecnologias para criação, produção e utilização de (novos e estabelecidos) produtos que pertencem a um setor (produtos setoriais)”.

1.3. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Uma pesquisa é delimitada por métodos qualitativos, quantitativos e mistos, segundo Creswell (2007), sendo este último uma estratégia que reúne tanto procedimentos quantitativos quanto qualitativos.

O método quantitativo usa uma orientação dedutiva para testar teorias e envolve uma coleta de dados de forma numérica propícia a métodos analíticos como correlações estatísticas (JUPP, 2006; WALLIMAN, 2006). Já uma pesquisa qualitativa, usa uma perspectiva indutiva investigando aspectos da vida social, que não estão propícios à mensuração quantitativa, por meio de uma variedade de métodos cujo foco está nos significados e interpretação dos fenômenos sociais e no contexto particular em que os processos ocorrem (CRESWELL, 2007; JUPP, 2006; WALLIMAN, 2006).

Levando-se em consideração essa primeira diferenciação entre os métodos de delineamento da pesquisa e os objetivos desse trabalho, define-se aqui essa pesquisa como uma perspectiva qualitativa, que segundo Walliman (2006) visa explorar os significados subjetivos com os quais as pessoas interpretam o mundo e as diferentes visões com as quais a realidade é construída nos contextos particulares. Assim, segundo o autor, os eventos e fenômenos são entendidos pelas perspectivas dos atores evitando a imposição das pré-concepções e definições dos pesquisadores.

Creswell (2007) completa que a pesquisa qualitativa tem a característica de ocorrer em um cenário natural aonde o pesquisador vai até o participante para fazer a pesquisa e assim

pode observar detalhes sobre a pessoa ou o local podendo estar envolvido nas experiências reais dos participantes. Outra característica desse tipo de pesquisa é de dar visões amplas ao invés de micro-análises (CRESWELL, 2007).

Na concepção de Denzin e Lincoln (2006, p. 17), a pesquisa qualitativa “consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo”. É desse conjunto que, segundo os autores, surgem uma série de representações como as entrevistas, as conversas, as fotografias entre outras.

Aliada a estratégia de pesquisa escolhida está o seu propósito, que segundo Babbie (2007), pode ser exploratório, descritivo e explicativo. Um estudo exploratório é conduzido, como o próprio nome já diz, com o propósito de explorar um tópico para fazer com que o pesquisador se familiarize com esse tópico (BABBIE, 2007; RICHARDSON, 2007). Assim, esse tipo de estudo é comumente reconhecido como um estágio inicial no processo de desenvolvimento da pesquisa e ocorre quando o pesquisador examina um interesse novo ou quando o assunto de estudo por si só é relativamente novo (BABBIE, 2007; JUPP, 2006).

Babbie (2007) completa que os estudos exploratórios visam atingir três propósitos:

- Satisfazer a curiosidade do pesquisador e o desejo de melhorar o entendimento sobre algo;
- Verificar a viabilidade de desenvolver um estudo mais extensivo;
- Desenvolver métodos para serem empregados em qualquer estudo subsequente.

Os estudos descritivos baseiam-se na observação e na descrição de situações nas características dos fenômenos observados (BABBIE, 2007; RICHARDSON, 2007; WALLIMAN, 2006).

De acordo com o que completa Walliman (2006), os estudos descritivos analisam situação com o objetivo de estabelecer o que é norma, ou seja, o que pode ser previsto para acontecer novamente nas mesmas circunstâncias analisadas. Esse propósito de pesquisa visa ainda responder questões de “qual”, “onde”, “quando” e “como” (BABBIE, 2007).

Por último, os estudos explicativos estão interessados no “por que” e destina-se a ir além dos fatos para dar sentido a uma quantidade humana, política, social, cultural e contextual indeterminada envolvida (BABBIE, 2007; WALLIMAN, 2006). Assim, esse tipo de estudo está interessado em “analisar as causas e conseqüências de um fenômeno” (RICHARDSON, 2007).

Tendo como base essas características dos três propósitos de uma pesquisa, destaca-se que esse trabalho delimita-se como exploratório-descritivo quando pretende explorar um tópico, que seja a relação entre capacidade tecnológica e internacionalização de empresas,

para se familiarize com ele e descrever o estágio de capacidades tecnológicas e internacionalização das empresas analisadas.

1.3.1. Delineamento da Pesquisa

Entre as estratégias de investigação colocadas por Creswell (2007), possíveis de ser realizadas pela técnica qualitativa, encontra-se o estudo de caso, escolhido como técnica de investigação desse trabalho por ter sido identificado como o mais adequado a responder os objetivos do trabalho.

De acordo com Yin (2005) os estudos de caso são utilizados quando se deseja uma investigação que preserve as características holísticas e significativas dos acontecimentos. Assim, o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa em que o pesquisador explora em profundidade com foco no entendimento da dinâmica, presente em um ou mais exemplos de fenômenos sociais atuais (CRESWELL, 2007; EISENHARDT, 1989; JUPP, 2006). Um caso pode ser uma pessoa individual, um evento, ou atividade social, grupo, organização ou instituição (JUPP, 2006).

De acordo com Yin (2005) os estudos de caso podem ser únicos ou múltiplos. Sendo que este trabalho utiliza a estratégia de investigação de estudos de casos múltiplos. Segundo o autor ainda, o fundamento lógico para a escolha de projetos de estudos de caso múltiplos está na compreensão das replicações teóricas e literais. Ou seja, os casos devem ser cuidadosamente selecionados de forma a atender uma replicação literal (“prever resultados semelhantes”) e de atender a uma replicação teórica (“produzir resultados contrastantes apenas por razões previsíveis”) (YIN, 2005, p. 69 e 73).

Os estudos de caso múltiplos são escolhidos porque se acredita que o entendimento deles levará a uma melhor compreensão, e talvez uma melhor teorização sobre uma coleção maior de casos (STAKE, 2005).

Yin (2005) acrescenta que cada estudo é um caso completo no qual se deve procurar evidências convergentes entre os fatos e as conclusões. Outro fato importante a se observar a partir da figura é a curva de retorno da linha pontilhada, que segundo Yin (2005), mostra a situação em que se obteve uma descoberta importante no decorrer de um dos estudos de caso individual, como a sua não adequação aos objetivos da pesquisa.

Vale destacar ainda que nos estudos de caso também existem propósitos específicos que caracterizam esses estudos em: exploratório, explanatório e descritivo (BERG, 2004; YIN, 2005).

Em convergência com os objetivos desse trabalho e com o que já foi visto na delimitação da pesquisa, os estudos de caso selecionados se caracterizam como descritivos uma vez que sua aplicação visa descrever um fenômeno (YIN, 2005). A exploração desse tipo de estudo de caso requer que o pesquisador apresente uma teoria descritiva que estabeleça um quadro geral que será seguido durante todo o trabalho (BERG, 2004).

Yin (2005) coloca ainda, que existem quatro testes lógicos para julgar a qualidade de um projeto de estudo de casos. Nesses quatro testes está incluído a “validade do constructo” referente às medidas operacionais estabelecidas, a “validade interna” que é uma preocupação apenas para estudos de caso causais, pois estabelece a relação causal onde o pesquisador infere que um evento foi resultado de uma ocorrência anterior, a “validade externa” que visa saber se o que se descobriu no estudo é generalizável, e a “confiabilidade” que procura demonstrar que as operações do estudo como os procedimentos de coleta de dados podem ser aplicados por outros apresentando os mesmos resultados.

Testes de caso	Tática do estudo	Fase da pesquisa na qual a tática deve ser aplicada
Validade do constructo	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza fontes múltiplas de evidências. • Estabelece encadeamento de evidências. • O rascunho do relatório estudo de caso é revisado por informantes-chave. 	Coleta de dados Coleta de dados Composição
Validade interna	<ul style="list-style-type: none"> • Faz adequação ao padrão. • Faz construção da explanação. • Estuda explanações concorrentes. • Utiliza modelos lógicos 	Análise de dados Análise de dados Análise de dados Análise de dados
Validade externa	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza teoria em estudos de caso único • Utiliza lógica de replicação em estudos de casos múltiplos. 	Projeto de pesquisa Projeto de pesquisa
Confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza protocolo de estudo de caso. • Desenvolve banco de dados para o estudo de caso. 	Coleta de dados Coleta de dados

Quadro 10 - Táticas do estudo de caso para quatro testes de projeto

Fonte: Yin (2005, p. 55).

1.3.2. Seleção dos Casos

Como comentado anteriormente, a seleção dos casos para o estudo deve levar em consideração o princípio da replicação (literal e teórica) (YIN, 2005). Nesse sentido, Eisenhardt (1989) já havia afirmado que os casos devem ser escolhidos para replicar casos

anteriores ou estender uma teoria emergente, ou ainda para preencher categorias teóricas e fornecer exemplos.

A amostragem nos estudos de caso não segue escolhas probabilísticas como nos estudos quantitativos uma vez que a amostra não é necessariamente feita para atingir objetivos de ser estatisticamente representativa da população (HAIR JR. et al., 2005; YIN, 2005), assim as empresas serão escolhidas por conveniência, porque serão selecionadas aquelas disponíveis para fazer parte do estudo, e por julgamento ou intencional, uma vez que visa selecionar elementos para fins específicos através do julgamento do pesquisador (HAIR JR. et al., 2005).

Nesse trabalho essas características se justificam pelo fato de que foram escolhidas empresas determinados pelos níveis do modelo de internacionalização desenvolvido a partir dos modelos de Coviello e Munro (1997) e Kraus (2006): empresas pré-envolvidas, empresas com envolvimento passivo/ativo e empresas com envolvimento comprometido.

Dessa forma, as empresas pesquisas foram escolhidas a partir da lista de empresas participantes do APL de *Software* de Curitiba e por contatos entre a autora e pessoas envolvidas no setor de *software*, levando-se em consideração as características de internacionalização como determinante para a seleção dos três casos em estudo.

Assim, de acordo com o proposto por Yin (2005) um dos componentes do desenho da pesquisa são as unidades de análise, que se trata do que ou quem está sendo estudado com objetivo de criar uma descrição de todas as unidades e explicar as diferenças entre elas (BABBIE, 2007).

Nesse sentido, nota-se que a unidade de análise desse trabalho é a organização, pelo fato de que são elas e os processos delas de capacidade tecnológica e internacionalização que serão analisados. Em complemento, tem-se que as unidades de observação serão os gestores e responsáveis estratégicos das empresas pesquisas.

Dessa forma foram entrevistados na pesquisa:

Empresa	Responsável entrevistado
Caso A	Gerente de desenvolvimento
Caso B	Gerente de desenvolvimento Gerente de Educação Continuada
Caso C	Consultor do <i>solution design lab</i> Analista de Marketing Internacional Analista de informação (sistema de qualidade da empresa) responsável pelo setor de análise e melhoria de processos

Quadro 11 - Responsáveis entrevistados nas empresas pesquisadas

Fonte: a autora

1.3.3. Dados: Fonte e Coleta

Os procedimentos de coleta de dados em pesquisa qualitativa são amplos e podem envolver, segundo Creswell (2007), quatro procedimentos distintos: observações, entrevistas, documentos e material áudio e visual.

Mais especificamente, em se tratando de estudos de caso, Yin (2005) coloca seis fontes de evidências para coleta dos dados em uma pesquisa que utiliza essa estratégia de investigação.

Fontes de evidências	Pontos fortes	Pontos fracos
Documentação	<ul style="list-style-type: none"> • Estável – pode ser revisada inúmeras vezes; • Discreta – não foi criada como resultado do estudo de caso; • Exata – contém nomes, referências e detalhes exatos de um evento; • Ampla cobertura – longo espaço de tempo, muitos eventos e muitas definições. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperabilidade - pode ser baixa; • Seletividade tendenciosa, se a coleta estiver incompleta; • Relato de visões tendenciosas – reflete tendência do autor (desconhecidas); • Acesso – pode ser deliberadamente negado.
Registros em arquivos	<ul style="list-style-type: none"> • [os mesmos anteriores para documentação]; • Precisos e quantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • [os mesmos anteriores para documentação]; • Acessibilidade aos locais graças a razões particulares.
Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> • Direcionadas – enfocam diretamente o tópico do estudo de caso; • Perceptivas – fornecem inferências causais percebidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visão tendenciosa devido a questões mal-elaboradas; • Respostas tendenciosas; • Ocorrem imprecisões devido à memória fraca do entrevistado; • Reflexibilidade – o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir.
Observações diretas	<ul style="list-style-type: none"> • Realidade – cobre os acontecimentos em tempo real; • Contextuais – cobre o contexto do evento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consomem muito tempo; • Seletividade – salvo por uma ampla cobertura; • Reflexibilidade – o acontecimento pode ocorrer de forma diferenciada porque está sendo observado; • Custo – horas necessárias pelos observadores humanos.
Observação participante	<ul style="list-style-type: none"> • [os mesmos anteriores para observação direta]; • Perspicaz sobre o comportamento interpessoal e motivações; 	<ul style="list-style-type: none"> • [os mesmos anteriores para observação direta]; • Visão tendenciosa do pesquisador na manipulação dos eventos;
Artefatos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Perspicaz sobre características culturais; • Perspicaz em operações técnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seletividade; • Disponibilidade.

Quadro 12 - Fontes de evidências em estudo de casos

Fonte: Yin (2005, p. 113)

Diante dessas possibilidades, a coleta de dados primários, aqueles coletados especificamente para a finalidade dessa pesquisa, foram provenientes da análise de documentos que podem ser privados ou públicos, ou mais especificamente vindos de cartas, memorandos, documentos administrativos, de estudos ou avaliações formais da mesma unidade de estudo, recorte de revistas e outros artigos (CRESWELL, 2007; YIN, 2005).

Outra fonte de evidência escolhida foi à entrevista com as unidades de observação escolhidas para os casos. As entrevistas, reconhecidas como a fonte mais importante de informação, foram conduzidas pessoalmente com questões abertas com objetivo de extrair as visões e opiniões dos participantes, guiada mais como uma conversa do que com questões estruturadas (CRESWELL, 2007; YIN, 2005).

As entrevistas foram realizadas de modo que o entrevistado fornecesse o máximo de informações possíveis, e para tanto foram expostos no início o tema e os objetivos da pesquisa. O registro foi feito por gravação, autorizada por todos os entrevistados, e por meio de anotações durante a entrevista.

A análise documental foi importante também para a coleta dos dados secundários, principalmente para ao atendimento do primeiro objetivo específico de caracterização do sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba. Esses dados vieram principalmente de associações deste setor específico como: ABES (Associação Brasileira de Empresas de *Software*), SOFTEX (Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro), ASSESPRO (Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação), de relatórios do CITS (Centro Internacional de Tecnologia de *Software*).

No entanto, os dados secundários também foram coletados para obter mais informações sobre as empresas pesquisadas. Nesse caso foram analisados documentos referentes aos processos formalizados das empresas, documentos de *cases* das empresas, com relação a implantação de novos programas e apresentações para o mercado, entre outros que foram sendo observados durante a pesquisa.

1.3.4. Análise dos Dados

Após a coleta dos dados, as informações foram analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo caracterizada como qualitativa, por ser, segundo Bardin (2006), uma técnica mais flexível e adaptável a evolução de hipóteses e a condições não previstas.

A análise de conteúdo seguiu uma lógica de três etapas como definidas por Bardin (2006). A primeira etapa foi a de “pré-análise” que buscou operacionalizar e sistematizar as idéias iniciais de modo que fosse feito um esquema de desenvolvimento do que viria em seguida. Essa etapa envolveu a escolha dos documentos que foram submetidos à análise, a formulação dos objetivos e a elaboração dos indicadores que deram base a interpretação final (BARDIN, 2006).

A segunda etapa consistiu na “exploração do material”, a fase da análise propriamente dita. E a terceira etapa foi a do “tratamento dos resultados obtidos e interpretação” onde os dados brutos foram tratados para se tornarem significativos e válidos (BARDIN, 2006).

É importante destacar ainda, que os estudos de caso foram analisados a partir de uma perspectiva de corte temporal transversal. O corte de tempo transversal se caracteriza por basear o estudo na observação representada por um ponto único do tempo (BABBIE, 2007). Assim observa-se que nesse trabalho foi feito um corte único no tempo buscando analisar o que é tendência hoje nas empresas pesquisadas.

Por fim foi conduzida uma triangulação das múltiplas fontes de evidências utilizadas nessa pesquisa (dados das entrevistas e documentos) a fim de tornar mais claros os significados e ajudando a identificar diferentes realidades (STAKE, 2005). A triangulação fortalece o estudo, pois combina a aplicação de diferentes abordagens metodológicas (JUPP, 2006; PATON, 2002).

Assim, é importante destacar com base em Bardin (2006) que o pesquisador qualitativo está interessado nas diferenças de percepções, e mesmo nas múltiplas realidades em que vivem as pessoas, é então que a triangulação ajuda a identificar essas diferentes realidades.

1.4. RESUMO DA METODOLOGIA

Tema	Capacidade tecnológica em empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do Sistema setorial de inovação			
Problema de pesquisa	Como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de software de Curitiba?			
Objetivo geral	Analisar como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de software de Curitiba			
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar o sistema setorial de inovação de <i>software</i> de Curitiba; 2. Caracterizar o nível de internacionalização das empresas escolhidas; 3. Descrever as capacidades tecnológicas das empresas a partir dos níveis e das funções tecnológicas; 4. Identificar as possíveis diferenças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizada; 5. Identificar as possíveis semelhanças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizada 			
Suporte Teórico da Pesquisa	Inovação Tecnológica	Principais conceitos e teoria evolucionista; Sistemas de inovação		
	Capacidade tecnológica	Conceitos e modelos		
	Internacionalização de empresas	Conceitos e abordagens: econômica e comportamental; internacionalização de empresas de <i>software</i> ; internacionalização em empresas brasileiras.		
	Capacidade Tecnológica e internacionalização no sistema de Inovação	Relação entre os temas estudados.		
	Características da indústria de <i>software</i>	Principais características da indústria, classificação dos <i>softwares</i> , certificações, qualidade em <i>software</i> .		
Suporte Metodológico da Pesquisa	Classificação da Pesquisa	Quanto ao método: qualitativo Quanto ao propósito: exploratório-descritivo Quanto à estratégia de investigação: estudo de casos múltiplo Quanto aos procedimentos técnicos: pesquisa documental e entrevista semi-estruturas Quanto à técnica de análise: análise de conteúdo Quanto ao controle de variáveis: triangulação dos dados Quanto à dimensão de tempo: 2009 a 2010		
	Material e Métodos	Pesquisa Documental: documentos das empresas; Entrevistas semi-estruturadas: entrevistas com principais responsáveis pelas áreas de investigação nas empresas		
	Seleção dos Casos	Seleção por conveniência e intencional: disponíveis para fazer parte do estudo e por possuir elementos para fins específicos através do julgamento do pesquisador		
	Delimitação da pesquisa	Estudo de casos múltiplo com três empresas do setor de <i>software</i> de Curitiba		
	Perguntas de pesquisa a partir dos objetivos específicos e métodos de investigação	Como se caracterizar o sistema setorial de inovação de software de Curitiba?	Método de investigação	Análise documental (dados primários e secundários) Entrevistas semi-estruturadas
		Como se caracteriza o nível de internacionalização das empresas escolhidas?		
		Quais as capacidades tecnológicas das empresas a partir dos níveis e das funções tecnológicas?		
		Quais as possíveis diferenças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas?		
		Quais as possíveis semelhanças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas?		

Quadro 13 - Resumo da metodologia

Fonte: elaboração própria

4. O SISTEMA SETORIAL DE SOFTWARE DE CURITIBA

O sistema setorial de inovação é uma delimitação do modelo sistêmico de inovação, balizado de acordo com o seu setor específico, assim como destaca Johnson, Edquist e Lundvall (2003) e Silvestre e Dacol (2006).

De uma maneira mais direta, esse trabalho utiliza a descrição de Malerba (2002; 2003) sobre sistema setorial em que o autor afirma que o sistema setorial de inovação é composto por agentes que interagem para geração, adoção e uso de tecnologias, sejam novas ou já estabelecidas.

Malerba (2002; 2003) caracteriza o sistema pelos aspectos: domínio do conhecimento e tecnologia, agentes e relação e instituições. Dessa forma, esse capítulo se propõe a fazer uma descrição das características do sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba a partir de dados primários coletados em entrevista com a gerente de educação continuada da empresa do Caso B que é parceira do observatório SOFTEX e com dados secundários coletados em pesquisas já publicadas do SOFTEX, CITS, IBQP Curitiba e trabalhos acadêmicos.

De acordo com Sampaio (2006), foi a partir dos anos 90 que as atividades de *software* ganharam destaque em Curitiba, principalmente quando entra em vigor a nova “Lei da Informática” e da instalação do observatório do SOFTEX em parceria com o CITS. No entanto, desde a criação da Cidade Industrial de Curitiba S/A, em 1973, o estado presencia uma nova configuração industrial que representou um marco no processo de industrialização no Paraná, uma vez que muitas indústrias multinacionais passaram a se instalar no Estado (SAMPAIO, 2006).

Segundo a gerente de educação continuada da empresa B, no Paraná e em Curitiba, o setor de *software* está bem estruturado a partir do Arranjo Produtivo Local (APL) cuja nomenclatura se encaixa no que Porter (1999) chama de aglomerado, e que segundo ele é um conjunto de empresas que estão interligadas e reunidas geograficamente e instituições correspondentes ligadas por fatores comuns e que se complementam.

Em todo o Paraná são 5 APLs de *software*: Curitiba, que engloba Curitiba, região metropolitana e Ponta Grossa; Londrina (e região); Maringá (e região), Iguaçu-Ariti (que antes era o APL Oeste e que engloba Cascavel até a região de Foz do Iguaçu) e APL Sudoeste (Pato Branco e Região).

Apesar de cada APL ser independente, eles também são interdependentes, como explica a gerente:

“cada um deles está voltado para as suas necessidades locais, então tem ações às vezes diferentes de um para o outro, buscando atender suas necessidades locais, porém eles também se reúnem e conversam para usar melhores práticas, digamos assim, ações que já deram certo que podem ser replicadas em outras regiões”.

Antes da formalização dos APLs em cada região, as empresas do setor já estavam reunidas por meio da ASSESPRO. Durante um processo de amadurecimento das relações e até mesmo de modismo na época, como coloca a entrevistada, começaram a se estruturar os APLs e o SEBRAE passou a se integrar no assunto até que hoje existe um gestor do APL que é do SEBRAE.

De acordo com pesquisa do IBQP (2010) em Curitiba, o APL de *Software* da cidade foi instituído em março de 2007 em um *workshop* realizado no SEBRAE e que contou com a participação de 72 pessoas, dentre elas representantes de governo, instituições e empresas.

Em dados recentes do CITS - SOFTEX (2010), apurados em 2007, o Paraná ocupa a 4ª posição em número de empresas no Brasil, representando 8,9% do total.

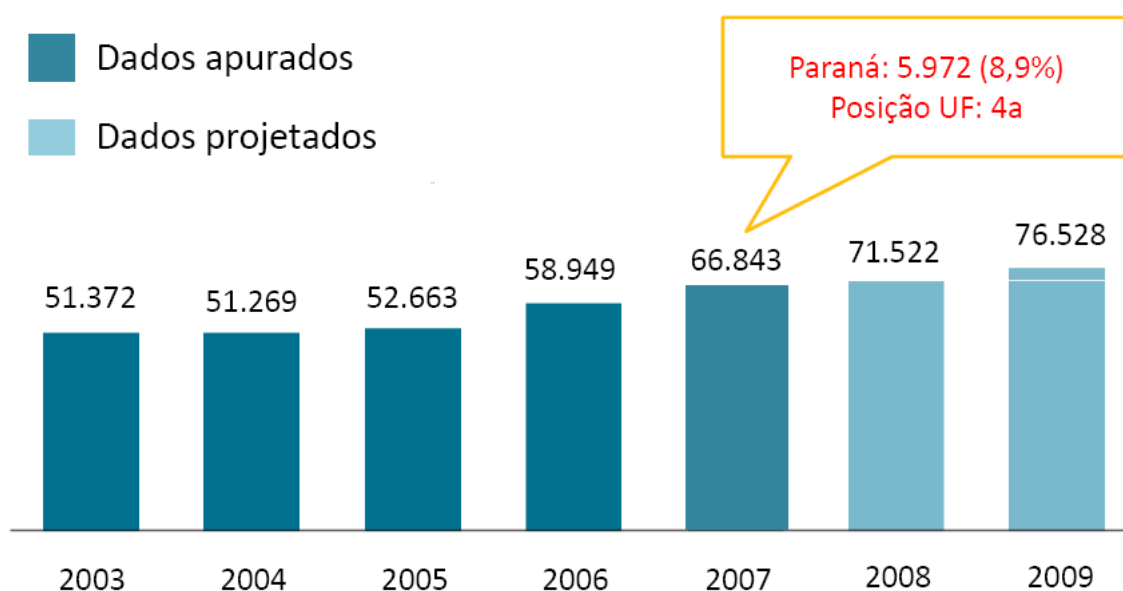


Figura 13 - Números de empresas da indústria brasileira de *software* - destaque para Paraná
Fonte: CITS – SOFTEX (2010)

Na Tabela 8 podem ser visualizadas as principais cidades do Paraná com relação ao total de profissionais e o número de estabelecimentos. Curitiba se destaca com 653 estabelecimentos. Percebe-se ainda, que os 11 municípios aqui destacados na Tabela 8,

representam 1.099 estabelecimentos, enquanto a pesquisa do CITS-SOFTEX indicou com dados apurados em 2007 um total de 5.972 empresas no Estado do Paraná.

Tabela 8 - Principais municípios do Paraná

MUNICÍPIOS	TOTAL PROFSSs (A)	ESTABELECIMENTOS* (B)	A/B	Ano: 2008
Alm. Tamandaré	30	6	5,0	90,2% do total de PROFSSs na IBSS paranaense: 5.709
Antonina	21	3	7,0	
Cascavel	198	75	2,4	
Cianorte	190	13	14,6	64,6% do total estabelecimentos da IBSS paranaense: 1.700
Colombo	126	21	6,0	
Curitiba	3.587	653	5,5	
Dois Vizinhos	54	7	7,7	* Com no mínimo 1 vínculo empregatício ativo no ano de interesse
Londrina	448	171	2,6	
Maringá	290	121	2,4	
Pato Branco	112	26	4,3	
Tijucas do Sul	94	3	31,3	
TOTAL	5.150	1.099	4,7	

Fonte: CITS-SOFTEX (2010)

A oficialização do arranjo produtivo local de *software* trouxe também para Curitiba a instalação de muitas empresas de grande porte que já visavam à internacionalização e a partir de incentivos fiscais, como a instauração do Tecnoparque em Curitiba, a cidade foi consolidada como Pólo Nacional de Informática (IBQP, 2010).

Dessa forma, é importante ressaltar o que coloca Johnson, Edquist e Lundvall (2003), que a abordagem sistêmica enfatiza a interdependência em que as empresas em um sistema inovam de forma conjunta pelas interações que formam com outras, pela reciprocidade e pelos círculos de *feedback*.

Assim, a gerente de educação continuada da empresa B ressaltou que o relacionamento entre as empresas do setor é saudável e amadureceu com o tempo e com o próprio amadurecimento do setor. Ainda de acordo com a gerente, hoje é possível notar um profissionalismo maior com relação aos empresários de *software*.

Segundo ela, “os profissionais que atuavam nesse mercado, eram jovens que mal saíam da faculdade e mexiam com computador”. Hoje, os empresários estão mais preocupados não só com questões técnicas, mas com questões comportamentais e de qualidade profissional.

Percebe-se então, a partir da pesquisa do IBQP (2010), que o tipo de parceria que se destaca entre as empresas do setor é com relação a atividades de desenvolvimento, com importância maior para o mercado nacional do que o local. Esse tipo de relação também aparece com parceiros do exterior, ressaltando a evolução do setor para o mercado internacional.

O relatório do IBQP (2010), completa, com relação a essas parcerias, que 26 empresas declararam como bem sucedidas, enquanto 4 disseram que são problemáticas e uma não avaliou, pois a parceria encontrava-se no início das atividades.

Tabela 9 - Relações de parcerias e contratos de cooperação

Tipos de Parcerias/Contratos de Cooperação	N. de Empresas*	Número de citações de acordo com a localização dos parceiros				
		RMC	Paraná	Nacional	Exterior	Não Informado
Desenvolvimento	18	9 / 18	2 / 18	12 / 18	4 / 18	1 / 18
Comercialização	12	5 / 12	0 / 12	8 / 12	3 / 12	1 / 12
Marketing	5	1 / 5	0 / 5	4 / 5	0 / 5	0 / 5
Prestação de Serviços	5	4 / 5	0 / 5	2 / 5	0 / 5	0 / 5
Capacitação	4	1 / 4	0 / 4	2 / 4	1 / 4	1 / 4
Fornecimento	3	1 / 3	0 / 3	1 / 3	0 / 3	1 / 3
Certificação	1	1 / 1	0 / 1	1 / 1	0 / 1	0 / 1
Não realizou parcerias	3	-	-	-	-	-

Fonte: IBPQ (2010)

Foram pesquisados também pelo IBQP (2010) os principais problemas que podem ocorrer nas relações de parcerias, como pode ser observado na Tabela 10. Nota-se que a falta de comprometimento aparece como principal problema na formação das parcerias.

Tabela 10 - Principais problemas que podem ocorrer nas parcerias

Origem das Parcerias	N. de Citações
Falta de comprometimento	14
Falta de reciprocidade	13
Expectativas não realizadas	12
Divergência de interesses	8
Desrespeito as regras estabelecidas	8
Falta de comunicação/transparência entre as partes	7
Diferenças culturais	6
Áreas de conflito em parcerias múltiplas	3
Exigência de cumprimento de cotas	2

Fonte: IBQP (2010)

É importante observar também, na pesquisa do IBQP que 25 das empresas pesquisadas afirmaram que a parceria surgiu de uma iniciativa própria, enquanto 16 disseram que foi por indicação de clientes e 11 por instituições de apoio, como CITS, SEBRAE, ASSESPRO, universidade (IBQP, 2010). Assim, completa Sampaio (2006), que o crescimento do setor em Curitiba, assim como em todo o Estado, se deu a partir de instituições de apoio às empresas de *software* e serviços correspondentes.

Dessa forma, percebe-se a importância dos agentes para o desenvolvimento conjunto das empresas do setor. Assim, destacam-se agentes como o CITS (Centro internacional de tecnologia de *software*), o próprio SEBRAE que está relacionado diretamente a gestão do APL, o SOFTEX, a ASSESPRO e a APEX. Malerba (2002) destaca que os agentes interagem a partir de processos de comunicação, trocas, cooperação, competição e essas interações são reguladas pelas normas e leis.

Com relação aos conhecimentos específicos e capacidades tecnológicas, é importante observar que, de acordo com Malerba (2003), o sistema setorial de *software* possui uma base de conhecimento diferenciada, com uma extensa rede de complementaridades. Segundo o autor, o conhecimento no setor se refere tanto ao controle das operações do sistema do computador promovendo a plataforma das diferentes funcionalidades e o *software* empregado nessas funcionalidades.

Sampaio (2006) destaca três centros de ensino que podem ser consideradas as principais universidades de Curitiba, quando tratamos de ensino, pesquisa e extensão. Seriam elas o antigo CEFET-PR, que agora é o IFPR (Instituto Federal do Paraná), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

Em relação às instituições de pesquisa e desenvolvimento, Sampaio (2006) afirma que em Curitiba existem vinte e três que atuam em áreas diversas como medicina, biotecnologia, medicamentos, veterinária, agropecuária, monitoramento ambiental, hidráulica, *software* e outras.

Dessa forma, o autor completa que sete dessas vinte e três, atuam diretamente com pesquisa e inovação tecnológica em *software* ou estariam relacionadas ao desenvolvimento do arranjo produtivo de *software*. Essa relação pode ser vista no Quadro 14, como colocado por Sampaio (2006).

Nome da instituição	Fundação	Origem / Função
Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR)	1940	Instituição estadual de pesquisa, desenvolvimento e fomento tecnológico mais tradicional do Paraná Criou em 1989 a primeira incubadora tecnológica no estado (INTEC) e uma das mais antigas e bem sucedidas do país Atua nas áreas de produção de imunobiológicos e antígenos, química fina e presta serviços de extensão tecnológica e de tecnologias industriais básicas
Companhia de Informática do Paraná (CELEPAR)	1964	Empresa atualmente de economia mista controlada pelo governo estadual Responsável pelo processamento de dados e serviços de TIC no âmbito governo paranaense Exerce enorme poder de mercado através da demanda governamental Orientação explícita de defesa do software livre (Movimento Software Livre Paraná)
Centro de Integração de Tecnologia do Paraná (CITPAR)	1985	Organização não governamental Apoio e fomento do desenvolvimento tecnológico
Centro Internacional de Tecnologia de Software (CITS)	1992	Instituto de Pesquisa Privado Interação Empresa-Universidade-Governo Primeiro núcleo do Programa SOFTEX no Brasil Desenvolve pesquisa tecnológica e oferece infra-estrutura e serviços tecnológicos para seus associados mantenedores (cerca de 49)
Instituto Curitiba de Informática (ICI)	1999	Antigo setor de informática da Prefeitura Municipal de Curitiba Mudou em 1999 para o formato de Empresa Social de Informática Responsável pelas atividades de informática no âmbito do governo municipal Desenvolve pesquisa e novos produtos, concorrendo em alguns segmentos de mercado com a iniciativa privada
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)	2000	Instituição privada sem fins lucrativos para pesquisa e desenvolvimento <i>Spin-off</i> da UFPR e da COPEL
Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Paraná (IBQP/PR)	2002	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (abrangência nacional) Centro de aprendizagem, aprimoramento e disseminação de tecnologia e métodos de qualidade

Quadro 14 - Instituições de pesquisa relacionadas com o arranjo produtivo de *software* de Curitiba
Fonte: Sampaio (2006)

As oportunidades para o ganho de conhecimento, segundo Malerba (2002), podem ser internas ou externas ao setor. O autor completa que as oportunidades de ganhos externos estão relacionadas às oportunidades científicas e tecnológicas.

Outras instituições locais, de apoio ao APL de *software* de Curitiba foram também identificadas por Sampaio (2006) e podem ser visualizadas no Quadro 15. Segundo o autor, são “associações empresariais, entidades de representação de segmentos de interesse na sociedade, incubadoras tecnológicas, secretarias e agências estatais da administração direta e indireta” (SAMPAIO, 2006, p. 98).

Nome da instituição	Fundação	Funções
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba	1965	Autarquia Municipal para Pesquisa e Planejamento Urbano
SUCESU – PR Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações	1970	Representação, promoção e principalmente interação com a comunidade para assuntos sociais relacionados com informática e telecomunicações, Regional Paraná
IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social	1973	Pesquisas Econômicas e Estatísticas
Curitiba S/A - Companhia de Desenvolvimento de Curitiba (antiga CIC))	1980	Criado para gerir a Cidade Industrial de Curitiba, incorporando posteriormente as funções da extinta Secretaria Municipal da Indústria, Comércio e Turismo
ASSESPRO-PR - Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet	1982	Representação e promoção do setor de informática, Regional Paraná
INTEC - Incubadora Tecnológica de Curitiba	1989	Incubação de Empresas com projetos em Tecnologia
Instituto Prointer Consultoria, Assessoria e Treinamento	1997	Consultoria, Assessoria, Treinamento e Missões Técnicas e Comerciais, Privado
REPARTE - Rede Paranaense de Incubadoras e Parques Tecnológicos	2000	Organizar a atuação das Incubadoras Tecnológicas do Paraná
AEPS - Associação das Empresas do Parque de Software	2001	Criada para gerir o Parque de Software (infra-estrutura e vinda de novas empresas)
GameNet - Rede Paranaense de Empresas de Jogos de Entretenimento	2001	Estimular o desenvolvimento de empresas paranaenses na área de jogos eletrônicos
IEL/PR - Instituto "Evaldo Lodi" no Paraná	-	Instituição de que visa aprofundar a relação do setor produtivo com a academia
NTS - Rede Brasil-Japão de Negócios e Tecnologia de Software	2001	Fomentar o intercambio cultural, comercial e tecnológico entre Brasil e Japão
SEBRAE - Serviço de Apoio às Pequenas Empresas do Paraná	-	Consultoria e financiamento
SETI - Secretaria de Estado de Tecnologia, Ciência e Ensino Superior	-	Gestão da Ciência e Tecnologia do Estado

Quadro 15 - Instituições locais de apoio ao arranjo produtivo de *software* de Curitiba

Fonte: Sampaio (2006, p. 99).

Quanto às instituições de apoio financeiro, Sampaio (2006) afirma não visualizar um sistema financeiro estruturado que dê suporte relevante para o arranjo. Segundo ele, alguns atores principais podem ser observados, e são principalmente agências públicas federais ou entidade de representação de âmbito nacional que possuem agências regionais. São eles: Financiadora Nacional de Estudos e Projetos (FINEP), Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Instituto Euvaldo Lodi do Paraná (IELPR) e o Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Paraná (SEBRAE).

No sentido de apoio a inovação, Sampaio (2006) acrescenta que a FINEP e o CNPq são os principais apoiadores. Mas destaca que o IEL-PR e o SEBRAE aparecem como agentes importantes no fomento de incubadoras tecnológicas no Estado.

Em âmbito local, cita-se também, como instituições de fomento ao APL (SAMPAIO, 2006, p. 101):

“o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), a Agência de Fomento do Governo do Estado (ligada à Secretaria Estadual da Fazenda - SEFA) e os fundos e agências controlados pela Secretaria de Estado de Tecnologia, Ciência e Ensino Superior (SETI), basicamente a Fundação Araucária de Fomento à Ciência e Tecnologia, o Fundo Paraná de Tecnologia, com o Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) exercendo papel fundamental de instituição execução e repasse dos recursos”.

A pesquisa do IBQP (2010) mostrou, com relação a investimentos, em que as empresas pretendiam investir no período 2010-2012. E foi possível observar um padrão voltado para atividades inovativas primeiro para o desenvolvimento de soluções (produtos/serviços) e em seguida atividades relacionadas a melhoria e atualização tecnológica, treinamentos e certificações (IBQP, 2010).

Tabela 11 - Tendências de investimentos das empresas do APL de Software para o período 2010-2012

Tendências de investimento da empresa	N. de citações por ordem de importância		
	Alta	Média	Baixa
Desenvolvimento de soluções (produtos/serviços)	20	6	3
Treinamentos	17	12	1
Atualização tecnológica (máquina, software, ferramentas)	17	10	4
Expansão da capacidade produtiva na região	16	7	6
Marketing	13	11	4
Expansão da capacidade produtiva em outra região do país	12	4	12
Certificações	9	11	9
Empresas de setores auxiliares	2	3	20
<i>Trading companies, lojas, showrooms</i>	0	1	22

Fonte: IBQP (2010, p. 44).

Quando se trata das instituições, que como coloca Malerba (2002; 2003) são normas, rotinas, práticas estabelecidas, leis que regulamentam as relações entre os agentes, o cenário de Curitiba não muda com relação ao restante do Brasil. É possível observar no setor local

que questões como a busca por normas de qualidade como as da certificação CMMI está cada vez mais sendo procurada pelos empresários.

Isso se deve atualmente, segundo a gerente entrevistada da empresa do caso B, ao amadurecimento dos profissionais e às exigências do mercado. Os empresários percebem que cada vez mais “quanto menos formal as empresas forem, maior é o risco de eles errarem no que está sendo pedido pelos clientes”. Além da busca pela certificação do CMMI, cresceu ainda a busca pela certificação do MPS Br, metodologia de qualidade brasileira adaptada do CMMI.

Vale destacar que, com o apoio de órgãos como o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), muitas empresas conseguem subsídios para implementar metodologias de qualidade como o MPS Br. Isso ocorre por exemplo quando o Centro Internacional de Tecnologia de *Software* participa dos editais publicados pelo SOFTEX. Esses editais prevêem que para um grupo de pelo menos 5 empresas para implementar o MPS Br o MCT subsidia 40% do total dos custos. Dessa forma, muitas empresas em Curitiba tem conseguido implementar essa metodologia de qualidade com custos bem mais acessíveis.

De acordo com dados de uma das entrevistadas, só em 2010 dez empresas foram certificadas, colocando Curitiba numa posição de destaque diante do cenário nacional. Segundo ela, a cidade passou do 13º lugar, para o 6º. Até abril de 2011 a entrevistada afirma que o CITS certificará mais quatro empresas. E outro grupo de sete empresas começou as atividades para certificação em setembro, novembro de 2010.

As políticas públicas também desempenham papel importante no sentido de desenvolvimento das empresas de um APL e o governo assume diversos papéis, entre eles o de promover a infra-estrutura adequada para o crescimento dos APLs, de suporte ao ensino e treinamento da mão-de-obra e de atividades de P&D e de financiador de investimentos (SANTOS, DINIZ E BARBOSA, 2006).

Como completa Porter (1999), o governo exerce papel importante dentro de um APL, relacionado à definição de “regras microeconômicas gerais e a criação dos incentivos que regem a competição, de modo a encorajar o crescimento da produtividade”, como o sistema tributário e ainda de garantir que a macroeconomia e a política estejam estáveis. Nesse sentido, foi possível observar também na pesquisa do IBQP (2010) as opiniões dos empresários do APL de *software* de Curitiba a esse respeito.

As empresas do APL de *Software* de Curitiba avaliaram o impacto das políticas públicas e como resultado importante destaca-se a avaliação do impacto positivo da política de apoio aos APLs, que foi considerada a mais importante entre as citadas (IBQP, 2010). A

pesquisa mostrou ainda políticas específicas para o setor de *software* com destaque para o programa SOFTEX.

Tabela 12 - Impacto das políticas públicas nas empresas do APL de software de Curitiba

Políticas públicas que impactaram o setor de software nos últimos cinco anos	
Positivamente	N. de Citações
APL	22
Parques tecnológicos / incubadoras	21
ISS tecnológico	19
Linhas do BNDES	19
Programas interação universidade / empresa	15
Subvenção econômica	13
Linhas FINEP	13
SOFTEX	12
Lei do Bem	8
Lei da Inovação	7
Lei da Informática	6
Negativamente	N. de Citações
Política tributária federal	6
Lei do Simples	4
ISS municipal	2
Software livre, principalmente no âmbito estadual	3

Fonte: IBQP (2010, p. 46).

Tratando diretamente sobre processos inovadores, a pesquisa do IBQP (2010) mostrou resultados compatíveis com os esperados para uma atividade de cunho inovador como é a do setor de *software*. Dessa forma, foi possível observar que todas as empresas, participantes da pesquisa, introduziram inovações em seus produtos e/ou serviços no período entre 2006 e 2008.

Assim como classifica Pavitt (1985), as atividades do setor de *software* podem ser consideradas em “firmas baseadas em ciência” e nesse sentido as constantes inovações podem ser explicadas. São, segundo o autor, empresas que buscam tecnologias das suas atividades de P&D e por isso o índice de inovações são altos (PAVITT, 1985).

Na Tabela 13 pode-se então observar os dados da pesquisa realizada pelo IBQP (2010) com relação às principais ações executadas pelas empresas do APL no sentido de introduzir

inovações. Percebe-se como prática constante nas empresas a introdução de inovações para produtos e/ou serviços e em seguida para produtos e/ou serviços novos para sua empresa.

Tabela 13 - Ações das empresas na introdução de inovações

Introdução de inovações	Sim	Não
Inovações de produto e ou serviço	30	0
Novo para a sua empresa, mas já existente no mercado	20	10
Novo para o mercado nacional	19	11
Gerou patente no Brasil	5	25
Novo para o mercado internacional	7	23
Gerou patente no Exterior	2	28
Utilização de uma nova plataforma de software	21	9
Utilização de uma nova plataforma de hardware	14	16

Fonte: IBQP (2010, p. 39).

Podemos observar também, na Tabela 14, a origem das inovações tecnológicas das empresas do APL de *software*. Nesse sentido, nota-se o maior número de citações para inovações decorrentes do desenvolvimento de soluções/componentes em colaboração com clientes, principalmente em torno da região metropolitana de Curitiba (RMC) e a nível nacional. Assim, percebe-se a corroboração com outro resultado da pesquisa sobre a origem e motivação para formação de parcerias.

Tabela 14 - Origem das inovações tecnológicas das empresas do APL de software de Curitiba

Origem das inovações tecnológicas	N. de Citações
Soluções/ componentes em colaboração com clientes	
RMC 12	
Paraná 6	33
Nacional 11	
Exterior 4	
Soluções/ componentes desenvolvidas na empresa	28
Soluções/ componentes em colaboração com fornecedores	
RMC 7	
Paraná 1	19
Nacional 7	
Exterior 4	
Soluções/ componentes adquiridas no mercado	
RMC 0	
Paraná 1	14
Nacional 7	
Exterior 6	
Soluções/ componentes adaptadas na empresa	14
Soluções/ componentes em colaboração com concorrentes	
RMC 1	
Paraná 1	4
Nacional 2	
Exterior 0	

Fonte: IBQP (2010, p. 40).

Os impactos das inovações nas organizações podem ser visualizados também na pesquisa do IBQP (2010) através da Tabela 15. Nele, percebe-se que o impacto mais significativo para as organizações foi o aumento da qualidade dos produtos e/ou serviços ofertados seguido pelo indicador de manutenção das empresas no mercado de atuação.

Tabela 15 - Impacto das inovações nas empresas do APL de *software* de Curitiba

Impacto das Inovações	Sim	Não
Aumento da qualidade dos produtos e ou serviços ofertados	30	0
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	29	1
Ampliação da gama de produtos e ou serviços ofertados	27	3
Aumento da produtividade da empresa	25	5
Aumento da participação no mercado interno da empresa	23	7
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	20	10
Aumento da participação no mercado externo da empresa	4	26

Fonte: IBQP (2010, p. 42).

Diante dessas constatações é importante destacar, no entanto, que o benefício mais significativo para as empresas que se encontram em um aglomerado é referente à inovação, pois dentro dos aglomerados as empresas tendem a perceber com maior facilidade e rapidez as necessidades dos compradores, além de obterem essas informações das outras empresas com quem se relacionam. Pode-se ainda perceber as oportunidades relacionadas a tecnologia, a aspectos operacionais e de distribuição (PORTER, 1999).

Contudo, o que se pode observar, é que as principais capacidades competitivas de um APL estão relacionadas a um ambiente local onde é mais fácil a difusão e desenvolvimento do conhecimento, onde ativos e serviços complementares são de fácil acesso ou que seja um ambiente propício a cooperação multilateral entre empresas, instituições e órgãos governamentais (SANTOS; DINIZ; BARBOSA, 2006).

5. AS EMPRESAS DE *SOFTWARE* E SUA CAPACIDADE TECNOLÓGICA: APRESENTAÇÃO DOS CASOS

Nessa sessão serão discutidos os dados coletados nas entrevistas e análise documental das três empresas que caracterizam os casos dessa pesquisa. Primeiro, em cada item referente às empresas, será feito uma breve caracterização das empresas pesquisadas, aqui chamadas de Caso A, Caso B e Caso C, a fim de manter em sigilo o real nome das organizações.

Depois, para cada empresa serão descritos os processos de internacionalização dessas empresas, incluindo a empresa não internacionalizada

Por último são feitas as análises referentes às capacidades tecnológicas, subdivididas em suas funções: engenharia de *software*, produtos/serviços e processos.

5.1. CASO A

5.1.1. Caracterização da Empresa e participação no Sistema Setorial de Inovação

O caso A se caracteriza como uma empresa que não mantém qualquer vínculo com o mercado externo, atendendo apenas o mercado nacional, tanto em Curitiba, como em outros Estados do Brasil, conforme pode ser visto mais a frente nesse tópico. Por isso, ela atende a classificação das empresas da amostra como a empresa de pré-envolvimento, de operações domésticas.

A empresa do caso A foi criada, da forma como está hoje, em 2004, mas o gerente, participante da pesquisa, junto com outros funcionários já trabalhavam no desenvolvimento de *software*. O gerente de desenvolvimento é formado em administração e trabalha com informática desde 1992.

Antes de ser formada como está atualmente, o gerente e antigos sócios trabalhavam com micro-computadores e desktops, e em 2002 fizeram um investimento para a área de internet em decorrência do mercado saturado para a área de Windows.

O caso A é uma micro empresa, que conta com três programadores, o gerente de desenvolvimento, e a esposa do gerente que trabalha na área administrativa. Por vezes eles fazem a contratação de terceirizados, como designers e consultores, mas apenas quando existe uma demanda para esses profissionais.

Quanto às atividades da empresa no tratamento de *software*, a empresa desenvolve *software* para uso próprio, uma vez que utilizam as mesmas ferramentas que desenvolvem

para os clientes. Como o X-ERP, que é um *software* de ERP para gestão empresarial, então a empresa faz adaptações para uso próprio.

A empresa também desenvolve *software-pacote*, pois o X-ERP pode ser assim considerado, uma vez que o *software* está pronto, e é passível de modificações. Nesse produto, se o cliente quer um novo relatório, uma nova necessidade a empresa faz a modificação necessária.

O produto está na internet e as modificações são fáceis de fazer, o custo de desenvolver é muito baixo. Segundo o gerente em 20 minutos é feito o cadastro e em meia hora são capazes de gerar um novo relatório simples. Porém, pode acontecer de demorar dias, até semanas.

Todo *software* é desenvolvido a partir do zero, desde 2002 (ainda na empresa antiga), quando foi criado o *framework* da empresa. Nesse *framework* estão às funções próprias, as telas, os comandos, as bibliotecas. A forma de programar é a mesma, mudam as informações de um sistema para outro. Antes, porém, os *softwares* eram bem mais sob encomenda. Assemelhavam-se ao atual X-ERP, mas não eram tão completos, por exemplo, não possuíam a parte de patrimônio da empresa.

O principal mercado da empresa é o nacional, em especial Curitiba, principalmente para o público de pequena e média empresa. Porém, a empresa possui clientes em outros Estados, como em Pernambuco, na cidade de Caruaru e outros Estados como SC, SP, ES, BA, MT, MS. O gerente afirma ainda que é possível expandir para outros Estados, para todo Brasil, uma vez que o sistema oferece vantagens por estar localizado na internet. Assim, ajustes e modificações podem ser feitas *online*.

A empresa tem também, clientes fora de Curitiba há muitos anos, porém alguns são desde quando a empresa possuía outro nome e outra formação, mas muitos continuam como clientes, principalmente porque já eram clientes do atual gerente de desenvolvimento. Há, nesse sentido, clientes que estão a mais de 12 anos. E hoje a empresa conta com um total de clientes que varia de 25 a 28 clientes.

Sobre o relacionamento entre as empresas do setor de *software* de Curitiba, o gerente de desenvolvimento afirma não haver muita sinergia entre elas e nem participa de eventos do setor com as outras empresas. Tentou, no entanto, participar da ASSESPRO, mas não evoluiu na participação, pois viram que não iam ter vantagens.

Porém, acha que podem sim formar parcerias com outras empresas. Segundo o gerente, o mercado é amplo e tem espaço para todos, mas deve ser verificado o nicho de cada um. Entretanto, eles têm um mercado amplo que pode assustar um pouco os concorrentes,

uma vez que atendem empresas de transporte, atacado, indústria madeireira, metalúrgica, comércio, serviço, então não têm um nicho específico.

O que a empresa coloca como possível de ser feito são as indicações, por exemplo, de uma empresa não ter como atender as necessidades de um cliente e então indicar outra empresa que pode fazer. E que, as necessidades do mercado acabam sendo os principais facilitadores na formação de parcerias entre as empresas.

O relacionamento com as universidades, por parte da empresa, também é limitado. Eles estão agora buscando oferecer o *software* para algumas universidades para que os alunos de administração possam ter noção de como funciona um *software* de gestão, como outras empresas já fazem.

O relacionamento com os clientes, no entanto, é muito bom. Isso se deve ao fato, segundo o gerente de desenvolvimento, de que eles primeiro procuram atender as necessidades dos clientes para depois se preocupar com os custos. Eles consideram o relacionamento muito bom visto que alguns clientes estão com eles há bastante tempo, como citado o caso de clientes que estão a mais de 12 anos. Porém, o gerente acrescenta que não pode dizer que é um relacionamento amigável, que não faz amizade com todos, mas que os clientes sabem que podem contar com a empresa.

5.1.2. Internacionalização da Empresa

Como já mencionado, a empresa está caracterizada como uma empresa que não mantém nenhum tipo de relação com o exterior. A empresa chegou a fazer contato com a SOFTEX, fizeram pesquisas para obter recursos, mas não foram adiante com as ações para internacionalização. O gerente afirma que preferem deixar o *software* mais estável no mercado interno antes de partir para o mercado internacional.

Dessa forma, no momento não estão fazendo nenhum tipo de ação para se envolver com o mercado externo, mas pretendem, no futuro, participar de feiras, enviar e-mails para associações internacionais, mas no momento nada disso está sendo pensado ou realizado.

Segundo o gerente, a principal forma de conseguir se envolver internacionalmente é através de associações de empresas e aliado a isso, fazer boas campanhas de marketing. A indicação por parte de clientes também foi citado como importante nesse processo de alcançar novos mercados.

5.1.3. Capacidades Tecnológicas

5.1.3.1. Função Engenharia de *Software*

Para essa função tecnológica, segundo o entrevistado, a empresa faz adoção de ferramentas de engenharia de *software*, porém destaca que não são todos os dias. O que mais é prejudicado, no entanto, é a parte de documentação, que segundo gerente de desenvolvimento é feita *online* no sistema, mas como a empresa tem muita coisa para ser feita às vezes não conseguem dar conta dessa parte. A integração das ferramentas sempre foi feita na empresa. E segundo o gerente, a integração é importante para não dá retrabalho.

Abaixo, segue-se o quadro relacionando as ferramentas e práticas, de acordo com a lista do questionário da pesquisa de Qualidade e produtividade no setor brasileiro de *software* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2005), que são utilizadas pela empresa. Algumas de forma mais bem estrutura que outras.

Ferramentas	Práticas
<i>Case Lower e Case Upper</i> Depurador interativo Distribuição de <i>software</i> Documentador Driver de teste Gerador de código-fonte Gerador de entrada de dados Gerador de GUI Gerador de relatórios Gerador de telas Gerador de bibliotecas de módulos Gerador de configuração Gerenciador de documentos Gerenciador de projetos Otimizador (só no banco de dados) Teste de desempenho Visualização de código/classes ou módulos	Análise crítica conjunta Análise <i>post-mortem</i> Controle de versão de produto Engenharia de informação Especificação de programas Especificação de projetos Especificação de requisitos Estimativa de custos Estimativa de esforço Estimativa de tamanho Gerência de configuração Gerência de projetos Gerência de requisitos Gerência de risco Gestão de mudança Histórico de projetos apoiando desenvolvimento Métodos estruturados Métodos orientados a objetos Métricas Planejamento formal de testes Projeto de interface com o usuário Normas e padrões da organização

Quadro 16 - Ferramentas e práticas de engenharia de *software* do Caso A

Fonte: dados da pesquisa

A grande parte das ferramentas e práticas utilizadas é gerada dentro do próprio sistema da empresa, através de cadastros, como na análise crítica conjunta, na especificação de programas, de projetos, gerência de requisitos. No caso do histórico de projeto apoiando o desenvolvimento, por exemplo, segundo o gerente, os “cadastros e projetos sempre são

reaproveitados, já que fazemos com que várias empresas utilizem o mesmo produto, só configurado conforme suas necessidades”.

Para a prática relacionada às normas e padrões da organização, a empresa segue as regras do *framework* de desenvolvimento, utilizando o PMI Book como referência na gerência de projetos e a ISO 9001 nos controles do sistema.

Outras práticas são realizadas em sistemas mais comuns e menos elaborados, como no caso das especificações de requisitos que são feitas em documentos do *software* Microsoft Word, por programa e por projeto.

Quanto às ferramentas a empresa faz, principalmente, a utilização do próprio *framework*, como para o CASE *Lower*, o gerador de entrada de dados e de GUI, gerador de relatórios, de telas, gerenciador de configuração e de documentos.

Apenas um sistema desenvolvido por terceiros é utilizado pela empresa como ferramenta de engenharia de *software*. Outras ferramentas e práticas são utilizadas a partir de sistemas próprios. Segundo o gerente de desenvolvimento, o processo é seguido dessa maneira por ser mais fácil fazer a alimentação, registrar a versão do *software*. O *software* de terceiro é utilizado apenas para registrar as alterações feitas, quem foi o responsável.

Porém, é importante destacar que nem sempre foram utilizados somente *softwares* de terceiros. O que o gerente de desenvolvimento explica é que “começou com *software* de terceiro, principalmente pelo custo”. E completa que preferem utilizar ferramentas *freeware* pelo conhecimento que possuem no sistema Linux.

Dessa forma, é importante ressaltar que o uso de ferramentas de terceiros foi por um período temporário, apenas para criar entidades de relacionamentos, como coloca o gerente. Depois eles pararam de utilizar essas ferramentas e modificaram a forma de utilizar ferramentas de terceiros e ferramentas próprias.

Para a garantia da qualidade do produto, a empresa faz uso de algumas práticas de engenharia de *software* para essa finalidade. Segundo o gerente, o principal é o cadastro e registro dos testes que possui 20 perguntas que o cadastro deve atender. Porém, a prática ainda não se tornou um hábito na empresa.

Práticas de auditorias, por exemplo, são realizadas, mas somente para o processo que está sendo implementado. Algumas identificações são feitas pelo próprio cliente da empresa. De acordo com o gerente “é muito dinâmico, está na internet. Então se a gente faz um erro e joga na internet o cliente já vai nos dar um *feedback* dizendo que não está atendendo, funcionando, etc.”.

É também utilizada a metodologia do 5W1H (ou 3Q1POC – quem, quando, quanto, porque, onde e como) para os requisitos da ISO 9001, apesar da empresa não possuir certificação, como pode ser visto na descrição da Função Processos. Além dessa metodologia, também é utilizado o PMI Book como forma de complemento para processos de garantia da qualidade. Outros procedimentos são os referentes a testes baseados em erros, testes de aceitação, teste de campo e teste de integração.

Diante dessa descrição, na função engenharia de *software*, percebe-se que a empresa faz utilização de ferramentas e práticas de engenharia de *software*. Pode-se notar que a utilização é feita alternando-se processos mais bem estruturados e outros que não são tão presentes na empresa, como afirmou o próprio gerente que existem ferramentas que precisam ser mais bem utilizadas.

Porém, podemos dizer que a empresa se alterna nos níveis de capacidade tecnológica dessa função. Por possuir características mais marcantes de uma utilização de ferramentas de forma irregular a empresa pode ser colocada em um nível rotineiro de capacidade tecnológica para essa função. Observa-se que ela passa pelo nível intermediário quando faz a utilização de componentes de terceiros e a integração das ferramentas de forma incipiente.

5.1.3.2. Função Produtos/Serviços

Para a função produtos/serviços, a empresa afirma levar em consideração funções e técnicas determinadas pelos clientes, porém dentro do possível. Algumas vezes os clientes pedem coisas que não são possíveis, quando não têm conhecimentos.

Os clientes passam as necessidades, e eles buscam atendê-las, mas afirma o gerente de desenvolvimento que nem sempre o que os clientes pedem é o que realmente precisam, pois, algumas vezes, o cliente tem noção de como o sistema antigo funciona, mas a empresa tem outra visão, que normalmente é mais executável.

Essa relação, destaca o gerente, sempre foi assim. E completa que as vezes tem coisas até que ele não sabe e que recorre a clientes para ter a informação. Com por exemplo, quando teve que fazer um trabalho sobre substituto tributário e eles não tinham conhecimento sobre toda a parte fiscal e tributaria, então ligou para um cliente para falar com o departamento de controladoria dele e conseguiu a informação.

No entanto, não realizam pesquisas freqüentes e de maneira formal de satisfação com os clientes. Foram feitas duas pesquisas em 12 anos e com um espaço de tempo de 2 anos

entre uma e a outra. Nessas duas pesquisas foi feito questionários, utilizando técnicas da ISO 9001, com escalas de 1 a 5. A primeira foi feita há uns 7 anos atrás e a segunda há uns 5 anos.

O gerente afirma que nem sempre ficam satisfeitos com as avaliações, mas que elas ajudam a melhorar. O que ele aponta ainda é que há 5 anos era praticamente só ele na empresa e isso pode ter prejudicado na avaliação dos clientes. Ele então, percebeu isso na avaliação, viu que tinha que mudar e fizeram investimentos em pessoal para atender aos clientes.

O processo de pesquisa de satisfação não é formal na empresa e segundo o gerente isso se deve ao fato dos colaboradores ficarem envolvidos com as atividades do dia-a-dia que se esquecem dessas questões. Segundo ele, é um processo que ele tem como reativar fácil, pois é um questionário em papel que depois tem as respostas tabuladas.

Alguns *feedbacks* de clientes são dados, mas não são registrados formalmente. São *feedbacks* mais em forma de e-mail, que segundo o gerente de desenvolvimento da empresa, são armazenados.

Dessa forma, por não possuírem um processo formal de recebimento de *feedbacks* a empresa não possui sistemas para recebimentos de sugestões e reclamações como programa de Gestão de relacionamento com os clientes (CRM), nem central de atendimento com *Call Center*.

Possuem, no entanto, alguns sistemas como suporte técnico, suporte remoto via internet, no qual, por e-mail ou por página na internet o cliente pode fazer uma solicitação, porém no site atual da empresa a página ainda não está no ar, mas já estão para ativá-la. Existe ainda o suporte via telefone, onde os clientes ligam e a empresa já registra a solicitação colocando no sistema como atividades ou projetos e voltam o processo desde o início.

Os *feedbacks*, sejam eles por pesquisa ou por e-mails dos clientes, são levados em consideração pela empresa que busca atender principalmente as reclamações, o que eles chamam de manutenção corretiva. Como foi feito com relação ao investimento de pessoal. Porém, o que ainda se ouve é a reivindicação de mais qualidade, assim a empresa acredita que precisa dar mais treinamentos para seu pessoal, principalmente porque são novos na empresa.

Ao longo do tempo, além dessa mudança no investimento de pessoal, a empresa fez mudança na tecnologia com a qual trabalham, também a partir de sugestões dos clientes. De acordo com o gerente de desenvolvimento:

“Um cliente sugeriu “por que vocês não programam para internet?”. E isso foi uma das coisas que nós vimos que tínhamos que fazer para o mercado.

Tem sugestões ainda sobre estética, de espaço de telas e investimento em pessoal”.

A análise da função produtos/serviços a partir do quadro de capacidades tecnológicas, elaborado com base em Miranda e Figueiredo (2010) e com os dados da pesquisa, possibilita caracterizar a empresa em um nível rotineiro, uma vez que pouco é feito no sentido de ferramentas para *feedback* dos clientes e que como o serviço (*software*) é o mesmo, há uma reengenharia do que já existe para novos clientes.

5.1.3.3. Função Processos

Com relação aos processos, percebeu-se que eles já foram mais formalizados na empresa. Segundo o gerente de desenvolvimento o processo de contato e de venda de proposta de desenvolvimento do serviço se dá mais ou menos da seguinte forma:

“O cliente faz a solicitação por internet ou telefone, se for de desenvolvimento emitimos uma proposta comercial, esperamos pelo aceite dele, se for um cliente que avançou na negociação nós fazemos um contrato de compra e venda de serviços, alocação de serviços. Essa parte toda é formalizada mesmo”.

No caso de cliente novo, o documento formalizado registra o escopo do projeto, objetivo, o que o compõe, se existe restrições no serviço. Esses passos são seguidos com base no manual do PMI Book, utilizado pela empresa.

Porém, destaca o gerente que deveria ser tudo mais formalizado, mas, no entanto, muitos processos são feitos verbalmente, como a delegação de atividades. Geralmente, os clientes novos são os que têm a documentação mais formal, de cadastro, até os projetos.

Segundo o gerente existe a ferramenta interna para fazer essa formalização. Essa ferramenta foi desenvolvida por ele próprio com a versão 2000 do PMI Book, em 2005, quando já estava no mercado a versão 2005 do manual.

Ao desenvolver essa ferramenta, o gerente buscou fazer o gerenciamento da qualidade dos seus produtos, porém, como o pessoal que está na empresa atualmente é novo ele ainda não fez o devido treinamento dessas pessoas para o uso da ferramenta. E justifica isso pela falta de tempo, pois no momento o que está sendo feito de treinamento é com relação aos

frameworks, linguagens de programação utilizadas, para depois que eles tiverem esse conhecimento, passar a registrar tudo. O formulário utilizado para registro de algumas atividades é online, onde tanto o cliente como o próprio gerente, como os programadores registram as atividades.

Para fazer um acompanhamento de cronogramas, a empresa utilizava o *software* da Microsoft, MS Project, porém com o *software* atual da empresa ficou mais fácil registrar. Mas é importante ressaltar que o *software* atual não oferece a mesma visualização gráfica que o MS Project, mas isso é colocado pelo gerente como uma questão que irá ser resolvida quando o pessoal da empresa passar a entender bem das linguagens e começar a utilizar essas ferramentas.

No mesmo *software* a empresa tem os relatórios de acompanhamento, incluindo o status das atividades que estão sendo desenvolvidas pela equipe.

A empresa não tem certificação da norma NBR 12207, mas a partir dos processos do ciclo de vida do *software* “fundamentais”, de “apoio” e “organizacionais” pode-se perceber na pesquisa quais processos a empresa registra. Sendo assim, segue abaixo o quadro para visualização dessas informações.

Processos do Ciclo de vida do Software		Documentado			Não se aplica
		Usa	Não Usa	Não tem	
Fundamentais	Aquisição				X
	Fornecimento	X			
	Desenvolvimento	X			
	Operação	X			
	Manutenção	X			
Apoio	Documentação	X*			
	Gerência de Configuração	X			
	Garantia de Qualidade	X			
	Verificação	X			
	Validação	X			
	Revisão Conjunta		X		
	Adutoria		X		
	Resolução de Problema	X			
Organizacionais	Gerência de Configuração		X		
	Infra-estrutura			X	
	Melhoria		X		
	Treinamento	X			

Quadro 17 - Processos do ciclo de vida do *software* da empresa A

Fonte: Dados da pesquisa

*Foi destacado como em uso, mas que no momento está fraco seu uso na empresa.

Para os processos fundamentais, a pesquisa nos mostrou que a empresa faz um bom uso dos seus documentos registrados. O fornecimento, segundo nos coloca o gerente de

desenvolvimento da empresa A, tem o registro das propostas comerciais e contratos, enquanto que o processo de documentação da aquisição não se aplica a empresa.

Nos processos de apoio, é importante destacar que apesar da empresa declarar que tem e que faz uso da documentação registrada, essa ação está fraca, pois não existe uma documentação formal, está tudo na internet e eles preferem deixar assim.

Os documentos relativos à garantia de qualidade e verificação não se aplicam aos relatórios. Os processos de auditorias são feitos pelos próprios clientes da empresa quando dão feedbacks dos projetos desenvolvidos.

Nos processos organizacionais, apenas a parte de treinamento tem sua documentação utilizada na empresa, enquanto que processos de infra-estrutura não possuem documentação. É ainda importante destacar que os processos de melhoria são registrados apenas por e-mail.

A empresa não possui nenhum tipo de certificação. Segundo o gerente, as normas são estudadas e aplicadas no próprio sistema. Como exemplo, a empresa possui em seu sistema especificações da ISO 9001, planos de amostragem, metodologia 5W2H e PMI Book. De acordo com o gerente ainda, há 10 anos a empresa começou a estudar a possibilidade de se certificar na ISO 9001, mas não evoluiu o processo. O gerente acrescenta também que pensou em tentar a certificação do CMMI, mas quando da análise da viabilidade dessa aplicação viu que não era viável para o tamanho da empresa. A certificação, na visão do gerente, poderá ser conseguida quando a empresa estiver com os sistemas completos.

Na análise da função processo, também a partir do quadro de capacidade tecnológica, podemos perceber um caráter rotineiro e intermediário da empresa para essa função. Esse aspecto foi observado tomando como base que a empresa faz sim uma padronização básica de seus processos, porém há ainda uma formalização que não é constante na empresa. Segundo foi observado na entrevista com o gerente de desenvolvimento, existem processos que precisam estar mais formalizados.

Nível	Função Tecnológica		
	Engenharia de <i>Software</i>	Produtos / Serviços	Processos
Rotineiro	<ul style="list-style-type: none"> Utilização de ferramentas e práticas de forma irregular; Formalização incipiente das práticas de engenharia de <i>software</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> O produto é o mesmo para todos os clientes, ocorrendo assim uma reengenharia e replicação de especificações determinadas pelos clientes. Não há uma ferramenta de <i>feedback</i> dos clientes quando aos serviços da empresa. Esse processo é feito de maneira informal. 	<ul style="list-style-type: none"> Nem todos os processos estão formalizados.
Intermediário	<ul style="list-style-type: none"> Faz uso de ferramentas de terceiros. Porém, observa-se que há uma alternância, oras utilizando ferramentas de terceiros, oras ferramentas próprias. 	-	<ul style="list-style-type: none"> Há na empresa uma padronização básica dos seus processos.
Avançado	-	-	-

Quadro 18 - Resumo das capacidades tecnológicas do Caso A

Fonte: dados da pesquisa

5.2. CASO B

5.2.1. Caracterização da Empresa e participação no Sistema Setorial de Inovação

A empresa do caso B faz parte da categoria de empresa com envolvimento passivo/ativo, mas cujo processo de internacionalização é recente, assim como coloca Coviello e Munro (1997) e Kraus (2006).

O caso B faz parte do APL de *Software* de Curitiba, atuando como uma instituição que integra ensino, pesquisa, desenvolvimento e negócios na área de TI, fundada em 1992, e nesse mesmo ano, foi designada como Núcleo Regional do SOFTEX.

A trajetória da empresa até agora foi marcada por alguns fatos importantes como a criação e coordenação do escritório do SOFTEX na Europa, em 1996; a inauguração da sua sede própria no Parque de *Software* de Curitiba, em 1999; o recebimento do Prêmio Inovação Tecnológica em 2004 na categoria Instituição de Pesquisa e o Prêmio Troféu Expressão e Inovação Tecnológica FINEP, em 2005. No ano de 2009, a empresa ainda alcançou a certificação CMMI nível 3, o que proporcionou inovações organizacionais, como formalização de processos.

Atualmente a empresa conta com cerca de 200 funcionários e tem entre seus principais produtos e serviços o desenvolvimento de *custom software*, *software* customizado, uma vez que desenvolve soluções de *software* sob demandas específicas dos clientes, altamente personalizadas.

A empresa do caso B atua no mercado nacional, porém possui outras empresas relacionadas à de Curitiba, na Região Norte e Nordeste. Estas outras empresas, como destaca o entrevistado, tem ligação com a empresa de Curitiba, mas são juridicamente outras empresas, criadas para atender essas duas regiões. A empresa de Curitiba, no entanto, atende principalmente Curitiba, São Paulo, tem projeto em Florianópolis.

A participação da empresa no sistema de inovação paranaense e curitibano se dá mais ativamente pela empresa ser a representante do SOFTEX em Curitiba, fato que a torna uma referência para outras empresas na atuação de instituição integradora do sistema de inovação.

Apesar desse papel integrador a empresa não costuma fazer parcerias, no sentido de desenvolvimento de projetos, com outras empresas do setor. Além disso, apesar dela ser integrante do APL de *Software* de Curitiba, como mencionado anteriormente, são raras às vezes em que participam de reuniões do arranjo produtivo.

A empresa reconhece, porém, que podem sim formar parcerias e acham que existem facilitadores para isso, principalmente o fato da empresa contar com um grande número de sócios mantenedores da iniciativa privada, da academia e do governo.

Outras parcerias, no entanto, merecem ser citadas aqui. A empresa já atuou em parceria com a Universidade Federal do Ceará em Fortaleza, no laboratório da Universidade, desenvolvendo projetos em conjunto. Porém, nenhum projeto nesse sentido foi ainda desenvolvido com universidades e institutos de ensino locais.

Contudo, a empresa está buscando atualmente uma parceria com a Universidade Federal do Paraná e destaca que o primeiro contato que tiveram foi simples e direto com professores.

Com os clientes, o relacionamento é, no geral, muito tranquilo. Tem clientes que entende o processo do desenvolvimento do *software*, seus riscos e seus problemas e dessa forma fica mais fácil contornar qualquer dificuldade no caminho. Porém, quando projetos são feitos em parceria, através da Lei da Informática, alguns clientes não entendem dessa forma, e assim o projeto pode ser em parceria, mas os riscos não. Dessa forma, toda a parte inicial de discussão dos custos é feita por ambas as partes, onde o cliente tem condições de opinar, mas quando se avança para a etapa seguinte a empresa B deixa de ser, na visão do cliente, uma parceira para virar uma fornecedora, o que pode em alguns casos ser um complicador durante o processo.

5.2.2. Internacionalização da Empresa

Como discutido no início da caracterização da empresa do caso B, ela está na classificação de intenções com o mercado externo, por ter contatos esporádicos com o mercado externo.

Como a empresa se caracteriza por possuir dois públicos diferenciados, um que está interessando nos *softwares* desenvolvidos por ela e outro que a contrata para treinamentos e consultoria, como para a aplicação do MPS Br, ela passou por contatos diversos no mercado internacional.

Os primeiros contatos da empresa com o mercado internacional se deram na forma de organização de eventos. É importante destacar que esses eventos começaram a acontecer antes mesmo da empresa ter uma área de desenvolvimento de *software* bem estruturada, com muitos projetos.

Em uma das primeiras ações no exterior, a empresa não atuou como ela própria, mas sim como responsável pelo escritório do SOFTEX na Alemanha, entre 1996 e 1998, com o objetivo de abrir oportunidades para as empresas do Brasil no mercado europeu em geral.

A SOFTEX abriu nessa época escritórios em vários países, como EUA, Alemanha e China, porém era na Alemanha que um dos gerentes da empresa B ficou responsável pelo escritório, durante uns dois anos.

Quanto à realização de eventos no exterior, a empresa foi responsável pela organização do pavilhão brasileiro na Cebit, Feira internacional de Tecnologia da Informação, entre 1995 e 1999.

A organização desse pavilhão na Cebit é feita também com recursos de financiamento de órgãos como a APEX, que é uma instituição que financia ações, inclusive voltadas para

área internacional, onde as empresas que têm interesse em expor lá, pagam pela sua participação, então se organiza um pavilhão grande e brasileiro, e dentro desse pavilhão as várias empresas expõem seu portfólio. Hoje, segundo informado pela gerente de educação continuada da empresa B, esse trabalho é feito pelo agente SOFTEX do Rio Grande do Sul.

Após a participação da empresa na representação da SOFTEX na Alemanha e da organização do pavilhão brasileiro da Cebit, e com a volta do gerente que participou dessas ações foi criado na empresa uma incubadora internacional, com um conceito um pouco diferente do conceito tradicional de incubadora, onde empresas que já existiam a pelo menos dois anos, estavam querendo começar a atuar no mercado internacional. O modelo era o mesmo das incubadoras tradicionais, as empresas se instalavam, tinham estrutura básica, espaço físico, mobiliários, porém com a diferença de que ela tinha que existir a algum tempo e que o foco seria no mercado internacional. A incubadora internacional, no entanto, deixou de existir em 2003.

Na área de desenvolvimento de *software*, às vezes é difícil precisar quando e como ocorreram, porque, segundo a gerente de educação continuada,

“o que acontece, como a gente tem muitos projetos, usando recursos da lei da informática, e daí são desenvolvidos pela equipe de tecnologia. Então nossos parceiros, como a Siemens, várias vezes desenvolveram projetos internacionais usando a equipe a empresa, então por conta disso tem vários projetos que foram desenvolvidos em parceria, como com a Siemens México, por exemplo.”

Já segundo o gerente de desenvolvimento, a empresa teve projetos em Luanda, na África, um dos contatos mais recentes da empresa com o desenvolvimento de *software*, foi na Angola em 2007. E atualmente, um projeto para uma empresa de Curitiba, em Manaus que está sendo internacionalizado para a Romênia. Segundo ele é um sistema bem amplo, que a empresa agora está colocando para funcionar com o auxílio deles na Romênia.

Para o gerente, o contato internacional é fundamental para a empresa, principalmente porque ela é um centro internacional em Curitiba. E como mudança no dia-a-dia da empresa, ele vê uma vontade cada vez maior de internacionalizar ainda mais. Destaca-se da entrevista ainda, que o gerente considera o marketing “boca-a-boca” e a participação em feiras, congressos e rodadas de negócios, ações importantes que se caracterizam como facilitadores no processo de atuação internacional.

Nas palavras do gerente de desenvolvimento, observamos a importância de projetos assim para a motivação da equipe:

“Gostamos de ter um projeto nosso fora do Brasil, temos orgulho de ter um projeto agora exportado para a Romênia, então isso motiva a gente para querer internacionalizar mais. Embora eu não esteja nessa operação, a gente se orgulha e acho que tem bastante espaço lá para a gente explorar”.

5.2.3. Capacidades Tecnológicas

5.2.3.1. Função Engenharia de *software*

Com relação à função de engenharia de *software*, tomando como base a classificação elaborada a partir de Miranda e Figueiredo (2010) e os dados da pesquisa, assim como discriminados na metodologia do trabalho, é importante destacar que a empresa faz uso de algumas ferramentas e práticas de engenharia de *software*, podendo classificá-la em um nível entre intermediário e inovador com relação a sua capacidade tecnológica dessa função.

Destacam-se as ferramentas e práticas utilizadas na empresa para a engenharia de *software*, de acordo com a lista do questionário da pesquisa de Qualidade e produtividade no setor brasileiro de *software* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2005).

FERRAMENTAS	PRÁTICAS
Analizador de cobertura de código Analizador de código Depurador interativo Documentador Driver de teste Gerador de dados de teste Gerador de entrada de dados Gerador de gráficos Gerador de relatórios Gerador de bibliotecas de módulos Gerador de configuração Gerenciador de projetos Otimizador <i>Record e playback</i> para testes Teste de desempenho	Análise crítica conjunta Análise <i>post-mortem</i> Controle de versão de produto Engenharia de informação Especificação de programas Especificação de projetos Especificação de requisitos Estimativa de custos Estimativa de esforço Estimativa de tamanho Gerência de configuração Gerência de projetos Gerência de requisitos Gerência de risco Gestão de mudança Histórico de projeto apoiando o desenvolvimento Métodos estruturados Métodos orientados a objetos Métricas Normas e padrões da organização Planejamento formal de testes Projeto de interface com o usuário Prototipação

Quadro 19 - Ferramentas e práticas de engenharia de *software* do Caso B

Fonte: dados da pesquisa

É importante destacar ainda, com relação a essas ferramentas e práticas, que em alguns momentos o gerente de desenvolvimento afirma que fazem pouco uso delas. Por exemplo, em normas e padrões da organização, o gerente de desenvolvimento afirma que não interfere muito no processo de desenvolvimento, que são pouco utilizadas na empresa.

O fato é que, o caso B caracteriza-se ainda como uma empresa de nível de capacidade tecnológica na função engenharia de *software* inovador por fazer uma utilização integrada das ferramentas. Essa integração ocorre nos projetos desenvolvidos pela empresa.

É importante destacar também que existe na empresa um processo de desenvolvimento de *software* próprio a partir da compilação de várias ferramentas e metodologias existentes no mercado. Outras práticas relacionadas à gestão de desenvolvimento de *software* também estão sendo implantadas na empresa, que está começando a utilizar a metodologia Scrum.

Porém, a empresa não pode ser totalmente caracterizada no nível inovador por não possuir ferramentas próprias de engenharia de *software*. O que se pôde perceber, segundo coloca o gerente de desenvolvimento, é que é difícil para a empresa alocar pessoas para projetos internos de desenvolvimento, como o desenvolvimento de uma ferramenta própria de engenharia de *software*. Dessa forma, a empresa utiliza somente ferramentas que são desenvolvidas por terceiros.

Como exemplo de ferramenta de terceiros, a empresa utilizava ferramentas da IBM, porém, atualmente a empresa faz uso apenas, como conta o gerente de desenvolvimento, dos processos que fazem parte dessas ferramentas.

Para a garantia da qualidade do produto, a empresa também faz uso de algumas práticas. Na empresa do Caso B existem práticas como auditorias, medições da qualidade, requisitos de qualidade, testes de aceitação, de campo, de integração, de unidade, do sistema integrado, estruturais e funcionais. Como destaca o gerente de desenvolvimento, a empresa possui um subprocesso de Garantia da Qualidade, onde as auditorias são realizadas através de um quadro de acompanhamento.

Diante do que foi aqui colocado sobre a função engenharia de *software*, foi possível perceber que a empresa pode ser enquadrada entre os níveis intermediários e inovador dessa função tecnológica. Nota-se que a empresa faz realmente uso de muitas ferramentas e práticas para engenharia de *software* e que também faz uma integração dessas ferramentas para melhor aproveitamento em seus processos de desenvolvimento. Dessa forma, percebeu-se também, que a empresa ainda não desenvolve nenhuma ferramenta própria, o que a faz ser colocada em um nível intermediário de capacidade tecnológica para essa função.

5.2.3.2. Função Produtos/Serviços

Assim como na função tecnológica de engenharia de *software*, a análise da função produtos/serviços também leva em consideração o quadro elaborado a partir de Miranda e Figueiredo (2010) e dos dados da pesquisa, colocando a empresa do Caso B nos nível intermediário e inovador.

A caracterização imediata da empresa no nível intermediário se dá quando a empresa leva em consideração funções e técnicas determinadas pelos clientes, porém com a realização de especificações técnicas.

Segundo o que se pôde constatar na pesquisa, cada projeto é único para a empresa do Caso B, assim como destaca o gerente de desenvolvimento:

“embora cada projeto aumente o nosso conhecimento e a nossa inteligência para desenvolver *software*, a gente sempre parte formalmente do zero, quando a gente vai desenvolver um projeto. A gente nunca vai pegar um projeto nosso adaptá-lo para um novo cliente. Não existe essa adaptação, porque descaracteriza a empresa como instituto de P&D, descaracteriza o

software como sob encomenda, descaracteriza até a questão de que esse *software* já existente é de um cliente, é de propriedade dele, então a gente não pode dispor dele, a gente pode dispor do conhecimento que a gente adquiriu”

Dessa forma, os projetos desenvolvidos sob encomenda, como caracterizamos no início da análise do caso B, colocam a empresa em um nível de capacidade tecnológica intermediária, com tendência a se tornar inovadora, visto que ela utiliza também conhecimento específico do cliente nas soluções desenvolvidas. Dessa forma a inovação nos projetos acontece por existirem demandas e requisitos diferentes de cliente para cliente, assim nenhum projeto é igual ao outro.

O que não acontece, no entanto, na empresa que seja característica do nível intermediário e inovador é a implantação de *software* de gestão que faça a relação com os clientes, nesse sentido o *Customer relationship management* (CRM).

Sendo assim, a relação com o cliente, com relação a pesquisas de satisfação não é feita de maneira formal ou estruturada. As informações com relação à satisfação são buscadas em cada reunião com o cliente. Dessa forma, o esforço da empresa em saber sobre a satisfação de seus clientes é feita no dia-a-dia. O cliente e a empresa, pela característica do produto desenvolvido, ficam muito próximos, facilitando uma investigação informal do que o cliente está pensando sobre o projeto.

De forma mais específica, foi identificado que a empresa não considera elementos como *Call Center*, CRM, suporte técnico, suporte remoto pela internet e pelo telefone, aderentes à maneira da empresa trabalhar, uma vez que ela não possui muitos clientes, mas sim grandes clientes, e a proximidade com eles facilita o relacionamento. E nesse sentido, o que se vê é uma resistência em implantar na empresa programas desse tipo.

Diante das características apresentadas pela empresa nesse item da função tecnológica produtos/serviços pode-se caracterizar o caso B como um caso de empresa de nível intermediário, porém com ressalvas, uma vez que possui também características de ser inovadora.

5.2.3.3. Função Processos

A empresa do caso B demonstrou durante a pesquisa estar com seus processos formalizados. Dessa forma, e a partir do apresentado mais adiante nesse tópico, pode-se dizer que ela está em nível inovador de capacidade tecnológica atendendo requisitos como certificações de qualidade, total formalização de processos, automatização de etapas dos processos e uma estrutura da empresa preparada e adaptada para tais fins.

Nesse sentido, destaca-se que a empresa em 2007 alcançou o nível 2 na certificação no CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). Depois desse período a empresa se fortaleceu e em 2009 alcançou o nível 3 da certificação. Esse novo nível para apresentou um período em que mudanças importantes aconteceram. Para passar do nível 2 para o nível 3 a empresa teve que se adaptar as novas exigências para a execução de outras práticas, incluindo aqui a total formalização dos processos.

Essa formalização resultou em um documento chamado Manual de Processos da Empresa que é feito especificamente para cada projeto. O manual é baseado e auditado pelas normas de qualidade do CMMI, assim, o CMMI tem uma lista de componentes que devem constar nos manuais de processos e que são utilizados na verificação da qualidade dos mesmos.

Cada processo de projeto da empresa do Caso B segue um manual onde constam:

- Atividades;
- Pessoal responsável e suas atribuições;
- Políticas;
- Elaboração da proposta (como a empresa elabora a proposta);
- Fluxo, com a descrição da cada atividade;
- *Milestones*;
- Documentos (guias, modelos);
- Ferramentas para as atividades;

É importante destacar ainda que a empresa hoje conta apenas com a certificação do CMMI, porém já foram certificados pela ISO 9000, da Gestão da Qualidade, mas abandonaram essa norma, pois o CMMI está mais de acordo com os princípios de qualidade da área. Além disso, não possuem ainda certificações quando a norma NBR ISO/IEC 12207

que está relacionada ao processo de ciclo de vida do *software*, nem a norma ISO/IEC 15504, com relação à avaliação de processo de *software* (SPICE), nem Melhoria do Processo de Software (MPS Br), apesar de a empresa ser consultora dessa certificação.

Apesar da empresa não ter uma certificação da norma NBR 12207, foi possível observar quais os documentos a empresa tem, e usa, com relação às atividades dos processos “fundamentais”, de “apoio” e “organizacionais” do ciclo de vida do *software* como coloca a norma. Segue abaixo a tabela para melhor visualização dessas informações:

Processos do Ciclo de vida do Software		Documentado			Não se aplica
		Usa	Não Usa	Não tem	
Fundamentais	Aquisição		X		
	Fornecimento				X
	Desenvolvimento	X			
	Operação				X
	Manutenção	X			
Apoio	Documentação			X	
	Gerência de Configuração	X			
	Garantia de Qualidade		X		
	Verificação	X			
	Validação	X			
	Revisão Conjunta		X		
	Auditoria	X			
	Resolução de Problema	X			
Organiza- cionais	Gerência de Configuração	X			
	Infra-estrutura		X		
	Melhoria	X			
	Treinamento		X		

Quadro 20 - Processo do ciclo de vida do *software* da empresa B

Fonte: dados da pesquisa

Nessa questão, foi possível perceber que a empresa faz uso da documentação de muitos processos aqui relacionados ao ciclo de vida do *software*. As atividades “fundamentais” do ciclo são as que menos têm documentação e que menos são utilizadas. Porém, é importante destacar que dois desses processos não se aplicam a empresa, no caso o “fornecimento” e “operação”, visto que a empresa não faz fornecimento de *software*, nem faz a operação de sistema computacional para os usuários. Outro destaque nesse item é o fato da empresa ter, mas não fazer uso dos documentos da atividade de “aquisição”.

No que se refere ao processo de apoio, a empresa se mostrou em dia com as documentações, uma vez que possui e utiliza a maior parte das atividades documentadas. Aqui podemos dar destaque às atividades que verificam a qualidade do desenvolvimento do *software*, como a verificação, validação, auditorias e resolução de problemas, atividades estas, que estão documentadas e que são importantes para a manutenção da qualidade dos processos.

No processo organizacional, percebe-se que a empresa tem também todas as atividades documentadas, porém faz uso de dois desses documentos, com relação a gerência de configuração e a melhoria, não fazendo uso dos documentos sobre infra-estrutura e treinamentos.

Diante do exposto sobre a empresa nessa função de processos, podemos dizer que a empresa do caso B está inclinada a uma capacidade tecnológica de nível inovador. Seus processos formalizados e sua certificação CMMI nível 3 dá base para a empresa sair de um nível mais intermediário e inovar em seus processos.

Nível	Função Tecnológica		
	Engenharia de Software	Produtos / Serviços	Processos
Rotineiro	-	-	-
Intermediário	<ul style="list-style-type: none"> Melhor utilização das ferramentas de engenharia de software; Somente utilização de ferramentas desenvolvidas por terceiros. 	<ul style="list-style-type: none"> Leva em consideração funções especificadas por clientes. Projetos completos e maiores 	-
Inovador	<ul style="list-style-type: none"> Integração de ferramentas e práticas de engenharia de <i>software</i>. Criação e controle de versão automatizadas; 	<ul style="list-style-type: none"> Soluções desenvolvidas com conhecimento do negócio do cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> Certificação CMMI nível 3. A empresa está adaptada aos seus processos. Gestão estratégica da qualidade Processos controlados por métricas de qualidade;

Quadro 21 - Resumo das capacidades tecnológicas do Caso B

Fonte: dados da pesquisa

5.3. CASO C

5.3.1. Caracterização da Empresa e participação no Sistema Setorial de Inovação

A empresa do caso C foi fundada em 1992, e na época recebia um nome diferente do que é chamada hoje. Desde aquela época a empresa estava envolvida em atividades de desenvolvimento de *software*. Mas em 1995, percebendo oportunidades no mercado passou também a oferecer serviços como provedor de internet.

Em 1998 a empresa conquistou a certificação na ISO 9001, com a preocupação em manter a qualidade e produtividade. E a partir de então se expandiu até que foi convidada para desenvolver sistemas de saúde pública e um projeto de RFID (*Radio Frequency Identification*) para o monitoramento de estradas.

O ano de 2001 marcou a empresa como pioneira no lançamento de sistemas para computação móvel com tecnologia Java/IBM e em 2003 a empresa passou a atuar também na área de *Software Quality Assurance* (SQA) onde passou a desenvolver ferramentas de automação bancária. E em 2009 a empresa decidiu internacionalizar todas as unidades de negócios e conquistou o CMMI nível 3.

Hoje, a empresa trabalha em três grandes áreas:

- *Solution Design Lab*: consultorias, serviços de P&D, integração de sistemas, modelagem de processos de negócios (BPM), entre outros serviços;
- *Certified Software Factory*: desenvolvimento web, soluções de auto serviços, desenvolvimento de aplicações móveis, desenvolvimento de *software* embarcado, teste de *software*, garantia da qualidade, desenvolvimento de banco de dados, entre outros;
- *Professional IT Services*: sustentação de sistemas, suporte ao desenvolvimento de sistemas, suporte técnico, *outsourcing*, alocação de profissionais especializados, entre outros.

Dessa forma, destaca-se a empresa do Caso C como desenvolvedora de *software* para uso próprio e *packaged-software*, *software* customizado. Além disso, está em vias de se tornar representante de *software* de terceiro também. Talvez o primeiro que a empresa faz.

O principal mercado da empresa é o nacional, não só Curitiba. O internacional corresponde a 30% do faturamento da empresa. Desde que foi criada a empresa atende o mercado nacional como um todo, começou atendendo São Paulo, desde que foi criada.

Hoje a empresa considera como principais concorrentes as grandes empresas de terceirização de mão-de-obra, que afetam a empresa nessa linha de negócio. De acordo com o consultor do *solution design lab* a empresa concorre com empresas maiores.

De acordo com ele, o relacionamento entre as empresas do setor é cordial, respeitoso e até certo ponto ético. O consultor cita o Arranjo Produtivo Local de *Software* que conta com a participação de cerca de 50 empresas. E afirma que os gestores da empresa participam do APL e inclusive já foram presidentes.

Uma ação também, que foi encabeçada pela empresa do Caso C foi o Curitiba *Offshore* Center, que, segundo o consultor é a principal forma que as empresas internacionais conhecem o Brasil em TI.

Com outras instituições, a empresa tem uma parceria com o Tecnoparque que é uma iniciativa do governo. A empresa também tem uma parceria com a PUC, com o Centro Internacional de Tecnologia de *Software* de Curitiba com relação a inovação tecnológica, sendo um dos mantenedores do CITS Curitiba.

O relacionamento com os clientes é como qualquer relacionamento entre compradores e vendedores, “tem altos e baixos”, como coloca o consultor. No geral, segundo ele, á um bom relacionamento com os clientes, os quais têm uma percepção muito boa em relação a empresa. Porém, a empresa agora está trabalhando para não ser vistos por seus clientes apenas como bons executores. Querem que os clientes percebam como eles são pró-ativos e que podem ser criativos e que estão ali para ajudá-los a ser inovadores do seu segmento.

Uma barreira que a empresa considera na formação de parceria é o aspecto forma. É principalmente um desafio para empresas que nunca fizeram parceria saber como funciona a questão formal, como redigir um contrato. Segundo o consultor “é muito tempo, há muito dinheiro com consultoria, com comércio exterior, consultoria para a parte ilegal, demora, é difícil achar informação”.

5.3.2. Internacionalização da empresa

A internacionalização da empresa começou por uma das três unidades de negócios da empresa e agora está se estendendo para as outras. Assim, segundo o consultor do laboratório de soluções da empresa a tendência é que a proporção 70/30 mude, fique mais equilibrada, que aumente a participação do mercado externo nas receitas da empresa.

A empresa presta serviços modelo *offshore* a clientes internacionais, terceirização de documentos de software para empresas da América do Norte e Europa.

Já existia um interesse da empresa em se tornar internacional, mas foi em 2004 que começou esse processo de internacionalização através de um cliente com sede em São Paulo que foi comprada por uma empresa dos EUA. Dessa forma, o cliente que era nacional passou a ser automaticamente internacional por causa dessa aquisição.

Segundo o analista de Marketing Internacional da empresa, depois dessa mudança a empresa passou a ter mais contato com a sede da empresa americana o que acarretou em contatos com outras empresas dos EUA. Hoje a empresa atende cinco clientes no exterior.

Entre 2006 e 2007 a empresa do caso C começou a ter contato com outra empresa estrangeira que faz serviços *offshore* nos EUA, terceirizando desenvolvimento de *software* para outras empresas americanas utilizando recursos humanos na área técnica de outros países. Segundo o analista “eles usavam da Índia e a partir do momento que eles fizeram parceria com a nossa empresa eles estão bastante focados aqui com a gente”. Assim, como completa o entrevistado, muitos clientes internacionais da empresa hoje, estão relacionadas a esse parceiro.

Hoje a empresa atua em duas áreas com o mercado internacional, fábrica de *software* e profissionais de TI. Como fábrica de *software*, por exemplo, a empresa tem um cliente com sede na Suíça, mas que é multinacional. E outro serviço, relacionado a terceirização de profissionais de TI, é que a empresa tem um cliente que é uma rádio por satélite nos EUA que a empresa trabalha com todo banco de dados dos clientes deles em todo EUA. Então a empresa tem uma equipe aqui que faz toda manutenção do banco de dados.

Como participação no mercado internacional, a empresa também participa anualmente de duas feiras desde 2007, sendo uma delas a *Gartner IT*. Esse ano, segundo o analista de marketing internacional foram quatro participações em feiras internacionais.

Segundo o analista, hoje a grande demanda por serviços de TI são para países como EUA, Japão e países da Europa. E são regiões em que eles já participaram de feiras. Porém o analista acrescenta que esse ano foi diferente:

“esse ano a gente inverteu, a gente participou das feiras dos nossos concorrentes, na Índia e na China que hoje a gente compete bem forte com eles. Então para analisar mercado, oportunidade, então a gente foi em uma missão na China e também na Índia *software*”.

Existe também a intenção da empresa de abrir uma filial nos EUA, no Canadá e na França. Mas ainda não existe nada estruturado. O que comenta o analista é que a empresa já fez muitos contatos com o pessoal da França para analisar essa possibilidade. Apesar do apoio que eles deram e de todo material que passaram para a empresa sobre o mercado de lá, ainda não existe nada estruturado. Por enquanto, o que existe é uma parceria comercial da empresa com uma nos EUA, que atua como elo entre a empresa aqui e o mercado internacional.

Um fato que o analista de marketing internacional acrescenta como marcante na história da empresa em ações internacionais foi o encabeçamento do projeto Curitiba *Offshore Center* em 2009, reunindo as empresas com intenções de exportar.

Segundo ele, essa ação deu mais visibilidade a empresa, uma vez que ela aqui no Brasil é considerada de médio porte por possuir cerca de 200 funcionários e 18 anos de mercado, mas lá fora esses dados não significam muito coisa quando comparados com empresas dos EUA e da China. Dessa forma, percebe-se que a ação do Curitiba *Offshore* foi importante para a empresa participar de eventos internacionais em conjunto com as outras empresas que também fizeram parte da ação, como se fossem uma só. Assim elas contam com apoio de associações como ASSESPRO, APEX, SOFTEX.

Hoje, a empresa avalia que existem três possibilidades de canais de entrada no mercado externo. O primeiro deles é através da indicação de clientes e que segundo o analista foi o que fez a empresa crescer. A segunda possibilidade é pelas parcerias que a empresa tem feito com algumas empresas, como já citado nesse tópico. E a terceira possibilidade, que a empresa ainda está estudando, é com relação a montar um escritório comercial para alguém da própria empresa prospectar mercado lá fora.

Porém, ainda não existem ações de marketing para que a empresa se tornasse mais conhecida lá fora. As únicas ações que a empresa faz é a partir do Brasil IT e do Curitiba *Offshore*, com a participação em feiras, porque, como o analista destacou, é muito difícil para a empresa fazer ações internacionais e participar sozinha em feiras.

A empresa acredita que o fato de ser internacionalizada não impactou na sua imagem no mercado nacional e segundo o analista, o mercado até nem sabe que a empresa é internacionalizada. Porém, uma série de acontecimentos na empresa parece ter influenciado na conquista de grandes clientes. Por exemplo, para se internacionalizar a empresa teve que despende um esforço em se certificar no CMMI, o que possibilitou a empresa participar de licitações de projetos maiores, como a conquista do cliente SEBRAE Nacional. Assim, o analista acredita que essas mudanças foram impactadas indiretamente pelo processo de internacionalização da empresa.

Como outras mudanças para a empresa o analista cita que:

“hoje tem muitos mais profissionais qualificados. Como projetos internacionais exigem mais qualificação, mais conhecimento, mais experiência então você tem que ter mais profissionais qualificados e profissionais que dominam o inglês”.

Essas mudanças e o contato com clientes internacionais fizeram com que a empresa passasse a atender ramos de atividades que ainda não era especialista. Nesse sentido, destaca-

se que o analista de marketing internacional avalia que talvez o maior cliente internacional da empresa seja na área de desenvolvimento de *software* para companhias aéreas. Segundo ele:

“a partir desse novo cliente, que foi uma oportunidade internacional, hoje a empresa está entrando em um segmento extremamente competitivo, de alta complexidade e é uma coisa nova para a empresa. Então isso abre oportunidades para se criar mais projetos e contratar mais equipe”.

Esse cliente também possui filiais espalhadas por diversos lugares do mundo, o que possibilitou que as equipes da empresa viajassem mais para apresentar projetos fora, como em Nova York e Londres.

Esse processo todo de internacionalização foi importante para a empresa enxergar outras possibilidades, pois hoje a empresa não vê apenas Curitiba como mercado, mas sim o mundo como oportunidades de negócios de estratégias, visualizando oportunidades de crescimento.

5.3.3. Capacidade Tecnológica

5.3.3.1. Função Engenharia de *Software*

Para a função tecnológica de engenharia de *software* é possível observar que a empresa faz uso de ferramentas e práticas para essa finalidade. Segundo a analista de informação, que é responsável pelo sistema de qualidade da empresa, o caso C adota melhores práticas do mercado em todas as áreas do processo a partir das especificações do nível 3 da certificação do CMMI da empresa.

A seguir, é possível observar as ferramentas e práticas adotadas pela empresa nessa função tecnológica, assim como nos outros casos da pesquisa, a partir de acordo com a lista do questionário da pesquisa de qualidade e produtividade no setor brasileiro de *software* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2005).

FERRAMENTAS	PRÁTICAS
Analizador de cobertura de código Analizador de código Depurador interativo Documentador Gerador de gráficos Gerador de relatórios Gerador de telas Gerenciador de configuração Gerenciador de documentos Gerenciador de projetos Prototipador <i>Record & Playback</i> para testes Teste de desempenho	Análise crítica conjunta Controles de versão de produto Engenharia da informação Especificação de programas Especificação de projetos Especificação de requisitos Estimativa de custos Estimativa de esforço Estimativa de tamanho Gerência de configuração Gerência de projetos Gerência de requisitos Gerência de risco Gestão de mudança Histórico de projetos apoiando desenvolvimento Métodos estruturados Métodos orientados a objetos Métricas Normas e padrões da organização Planejamento formal de testes Projeto da interface com o usuário Prototipação

Quadro 22 - Ferramentas e práticas de engenharia de *software* do Caso C
Fonte: dados da pesquisa

As ferramentas e controles de configuração e gestão de projetos foram as primeiras ferramentas utilizadas na empresa, desde o início das suas atividades em 1992. Hoje a empresa conta com uma grande maturidade no uso dessas. Ferramentas como a *BoundsChecker Borland* e Compilador C da Borland foram usadas no início das atividades da empresas, mas hoje já não são mais utilizadas.

Após o uso dessas ferramentas, a empresa foi adotando um processo gradual de adequação dos seus processos e necessidades às práticas vigentes no mercado. Os principais motivos que fizeram com que outras ferramentas e práticas fossem adotadas foram, segundo a responsável pelo setor de análise e melhoria de processos:

- Necessidades identificadas (por colaboradores, gestores, clientes e fornecedores) conforme a realização de atividades;
- Necessidades de Mercado;
- Adequação às normas e modelos de excelência (PMBOK, ISO e CMMI);

O que é importante destacar, segundo a analista de informação, é que cada projeto da empresa tem suas necessidades específicas e por isso cada um vai ter tipos específicos de ferramentas e práticas que podem e devem ser utilizadas. Então, é comum que em um projeto sejam utilizadas algumas ferramentas e/ou práticas que em outros não são utilizadas.

Algumas ferramentas adotadas pela empresa são de desenvolvimento próprio, mas existem outras que são desenvolvidas por terceiros. De acordo com a responsável pelo setor de análise e melhoria de processos, a empresa adotou a partir de 1998 a ferramenta *Lotus Note*, que é desenvolvida por terceiros, para organização dos registros de gerenciamento de projetos, treinamentos, aquisição, engenharia, suporte e propostas comerciais. Porém, desde então, outras ferramentas foram adotadas para gerenciamento de alguns registros, como ferramentas de Testes e Arquitetura de *Software*, por exemplo.

A responsável pelo setor de análise e melhoria de processos afirma também, que a empresa faz integração de algumas das ferramentas e práticas adotadas nessa função tecnológica de engenharia de *software*. Alguns desses processos de integração incluem a integração das ferramentas:

- IDEs de Desenvolvimento integradas com ferramenta de gestão de configuração e diagramação UML;
- Ferramentas do Pacote *Office* integradas com a Ferramenta TFS (*Team Foundation Server*).

A ferramenta desenvolvida pela própria empresa ainda não está integrada com nenhuma outra. Segundo a entrevistada do setor de análise e melhoria de processos “a empresa está atualmente trabalhando no processo de melhoria de sua própria ferramenta para que essa integração torne-se possível”.

Para a garantia de qualidade do produto a empresa adota as seguintes práticas, também retiradas da pesquisa de qualidade e produtividade no setor brasileiro de software do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2005).

- Auditorias
- Inspeção formal; Revisão por pares (*Peer-review*); *Walthrough* estruturado
- Medições da qualidade (Métricas)
- Modelos da confiabilidade de software
- Prova formal de programas
- Requisitos da qualidade (baseados nas Normas NBR ISO/IEC 9126-1, 12119, 14598)
- Testes baseados em erros
- Testes de aceitação
- Testes de campo
- Testes de integração
- Testes de unidade

- Testes do sistema integrado
- Testes estruturais
- Testes funcionais
- Testes orientados a objetos
- Testes para web

Desde que a empresa começou suas atividades, práticas para garantia de qualidade do produto, como citadas anteriormente, foram sempre utilizadas, um pouco de cada. E desde então vêm sendo melhoradas.

Como coloca a analista de informação “a auditoria interna, por exemplo, é uma coisa que já existe há bastante tempo, acho que desde que a ISO começou a ser implementada existe”. A prática de testes também é citada pela entrevistada como uma prática que evoluiu ao longo do tempo, mas que sempre foi uma preocupação da empresa.

Além dos principais motivos que foram colocados anteriormente, que fazem com que a empresa busque novas ferramentas e práticas de engenharia de *software* e que também pode ser colocadas para a adoção de práticas para a qualidade do produto, a responsável pela análise e melhoria de processos acrescenta outro motivo que está relacionado ao processo formal de melhoria contínua, um dos pilares da norma ISO 9001, que é fortemente institucionalizado na organização.

Diante do exposto, percebe-se a adoção de muitas ferramentas e práticas para a função de engenharia de *software* na empresa. E, além disso, há uma preocupação em buscar melhorias de processos, fazendo com que essas ferramentas se integram e se misturem em ferramentas próprias e desenvolvidas por terceiros. Dessa forma, percebe-se que a empresa possui as características que a classifica em um nível inovador dessa capacidade tecnológica.

5.3.3.2. Função Produtos/ Serviços

Para a função de produtos/serviços podemos destacar que a empresa leva em consideração funções e técnicas determinadas pelos clientes. De acordo com o consultor do *Solution Design Lab* da empresa, as determinações dos clientes são consideradas os pontos iniciais e finais de um projeto, é aquilo que o cliente indica.

Segundo o consultor é típico da natureza do serviço da empresa. O cliente passa para eles o que querem e a empresa complementa com o *know-how* que possuem na tecnologia, mas as recomendações partem sempre dos clientes.

Para saber da satisfação dos clientes com relação aos serviços prestados a empresa possui uma metodologia de entrevistas, por uma ou duas vezes ao ano sobre a percepção de valor que foi implementada na empresa a uns dois ou três anos atrás.

De acordo com o consultor “é uma metodologia do Oceano Azul que busca tirar do cliente como ele está percebendo a gente em vários aspectos. E inovação é um dos aspectos”.

Os atributos são conseguidos inicialmente através de conversas com os clientes, para saber o que interessa para eles, para em seguida ser feito um gráfico que vai ser analisado pela comissão responsável pelo planejamento estratégico da empresa, assim, os dados conseguidos nas entrevistas retroalimentam o plano estratégico.

Os resultados dessa pesquisa, no entanto, não são utilizados para revisão de projetos, ou especificação de novos produtos/serviços. O consultor do STL da empresa acredita que isso vai acabar acontecendo, mas que como é um processo recente na empresa ainda não tem capacidade de utilizar.

As sugestões e resoluções de reclamações da empresa são obtidas através do canal direto de atendimento da empresa. Pelo atendimento ser muito próximo do cliente esse recebimento de sugestões fica facilitado pelo canal de atendimento. É característica do serviço da empresa estar em contato direto com os clientes.

Nesse sentido, como afirma o consultor do STL:

“nossos coordenadores estão em contato diário com os clientes, então quando tem qualquer questão que não conseguiu ser resolvida pro-ativamente, surge alguma questão por parte do cliente é tratado imediatamente pela nossa interface que são os coordenadores, os gestores, os PMOs, o gestor de contas, o gestor de contas está sabendo. Qualquer coisa que acontece é resolvida na hora”.

Dessa forma, se existe alguma questão que os clientes precisam que seja resolvida, entram em contato através do suporte tipo *Help Desk*, seja por telefone, *skype* ou e-mail. Porém, não existem outras formas de relacionamentos com clientes como CRM e *Call Center*.

Diante dessas considerações, sobre a função tecnológica produtos/serviços, observa-se um caráter entre intermediário e inovador de capacidade tecnológica. Pode-se observar isso quando destacamos que a empresa atende as especificações estabelecidas pelos clientes e possuem metodologias para saber da satisfação dos clientes quanto a seus produtos/serviços de uma forma estruturada.

5.3.3.3. Função Processos

A empresa passou a formalizar seus processos quando estabeleceu que teria a certificação da ISO 9001, em 1998. Para essa formalização a empresa desenvolveu um sistema dentro da plataforma do *Lotus Notes* que é um sistema da IBM. Segundo a analista de informação, esse sistema serve para “documentar processos e estabelecer fluxos de trabalho, atividades que você desenvolve”. De acordo com ela, a empresa vai migrar para outro portal, mas vai continuar com a mesma estrutura de processos, fluxos de trabalho, regras, tudo registrado.

Todos os dados da empresa são levados em consideração na formalização dos processos. De acordo com a analista de informação, esse processo faz parte do sistema de gestão da qualidade da empresa.

Para a responsável pelo setor de análise e melhoria de processos, o histórico de formalização de processos na empresa começou com a formalização dos requisitos da ISO 9001, depois passaram a formalizar os processos relacionados ao nível 2 do modelo CMMI, mas com a decisão de se tornar oficialmente nível 3 a empresa passou a revisar e formalizar os documentos relacionados a esse nível.

O CMMI nível 3 foi alcançado pela empresa em 2009, tendo sido estabelecido como meta em 2008. O primeiro passo para o alcance dessa certificação foi a realização de uma análise junto ao Centro Internacional de Tecnologia de *Software*, o CITS, entidade que deu apoio ao projeto da empresa.

Em seguida a empresa organizou grupos de estudos, que segundo o *case* da empresa, ficaram responsáveis por “investigar cada área de processos do CMMI e readequar os procedimentos para atender aos requisitos de tais áreas”.

No caminho rumo a obtenção do CMMI nível 3 a empresa encontrou algumas dificuldades, como a escassez de materiais em português, a resistência às mudanças por parte de funcionários, os custos financeiros e a falta de disponibilidade das pessoas da organização para participarem do projeto.

Hoje, no entanto, a empresa formaliza todos os processos considerados pela pesquisa de qualidade e produtividade no setor brasileiro de *software* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2005). Sendo eles:

Contratos e acordos Cronograma Descrição do produto para comercialização Documentação de marketing Documentação de programas Documentação do processo de software Documentação no código Especificação do software Guia de instalação Help <i>on-line</i> Histórico do projeto Identificação de risco Manual de treinamento Manual do sistema	Manual do usuário Plano de contingência Plano de controle da qualidade Plano de gerência de configuração Plano de recursos Plano de risco Plano de testes Plano de treinamento Projeto da arquitetura do sistema Projeto do software Registro formal de revisões e testes Relatório de acompanhamento de custos Relatório de acompanhamento de prazos Relatório de teste
--	---

Quadro 23 - Processos formalizados na empresa do Caso C

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto aos processos do ciclo de vida do *software*, foi possível observar com relação aos processos “Fundamentais”, de “Apoio” e “Organizacionais”, aqueles que a empresa documenta e que faz uso. Dessa forma, e como pode ser observado no Quadro 24, segundo a analista de informação, todos os processos são documentados e utilizados na empresa. Essa formalização e utilização dos documentos estão relacionadas à certificação da empresa no CMMI e no seu sistema de gestão da qualidade.

Processos do Ciclo de vida do Software		Documentado			Não se aplica
		Usa	Não Usa	Não tem	
Fundamentais	Aquisição	X			
	Fornecimento	X			
	Desenvolvimento	X			
	Operação	X			
	Manutenção	X			
Apoio	Documentação	X			
	Gerência de Configuração	X			
	Garantia de Qualidade	X			
	Verificação	X			
	Validação	X			
	Revisão Conjunta	X			
	Auditoria	X			
	Resolução de Problema	X			
Organiza - cionais	Gerência de Configuração	X			
	Infra-estrutura	X			
	Melhoria	X			
	Treinamento	X			

Quadro 24 - Processos do ciclo de vida do *software* da empresa C

Fonte: dados da pesquisa

Diante das considerações sobre a função tecnológica de processos é possível observar na empresa um caráter inovador. A empresa nesse nível mostra que tem uma visão estratégica relacionada à gestão da qualidade, se preocupou e se estruturou para obtenção do CMMI.

Dessa forma a empresa vem aprimorando seus processos e automatizando etapas críticas dos seus processos.

Nível	Função Tecnológica		
	Engenharia de Software	Produtos / Serviços	Processos
Rotineiro	-	-	-
Intermediário	-	<ul style="list-style-type: none"> A empresa atende especificações funcionais dos clientes. 	-
Inovador	<ul style="list-style-type: none"> Utilização de ferramentas e práticas de engenharia de <i>software</i>. Integração dessas ferramentas, sendo algumas próprias e outras desenvolvidas por terceiros. Busca de melhoria continua dos seus processos. Integração com ferramentas de outras áreas de negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> Serviços prestados com conhecimento do negócio do cliente. Metodologia criada para identificar satisfação dos clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Preocupação estratégica com a gestão da qualidade. Aprimoramento dos processos; Automatização de etapas críticas. Certificação CMMI nível 3. Processos controlados por métricas de qualidade;

Quadro 25 - Resumo das capacidades tecnológicas do Caso C

Fonte: dados da pesquisa

6. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INTERNACIONALIZAÇÃO E CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Esse capítulo busca fazer uma análise comparativa entre as três empresas estudadas nessa dissertação. Essa análise conta com uma comparação das principais características encontradas nas empresas com relação às funções tecnológicas presentes no modelo de capacidades tecnológicas.

Dessa forma, busca-se fazer uma comparação entre as empresas com diferentes níveis de envolvimento com o mercado externo e o nível de capacidade tecnológica em que a empresa se encontra atualmente. É importante destacar que essa comparação é válida para as empresas que foram estudadas nessa pesquisa, fazendo-se necessários estudos mais detalhados para confirmar ou não as relações encontradas.

Assim, o tópico 6.1 trata da análise comparativa com relação à função tecnológica engenharia de *software* e o grau de internacionalização das empresas; a seção 6.2 faz essa mesma análise para a função produtos/serviços e a seção 6.3 para a função processos.

6.1. FUNÇÃO ENGENHARIA DE *SOFTWARE* E INTERNACIONALIZAÇÃO

A capacidade tecnológica foi definida nesse trabalho como sendo a habilidade da empresa em promover aprimoramentos internos nas diferentes funções tecnológicas, como colocou Figueiredo (2003). Porém, pode-se ainda dizer que a capacidade tecnológica está relacionada ao acúmulo de conhecimento e experiência que possibilita a empresa adquirir e desenvolver novas tecnologias para o alcance de vantagem competitiva (HOBDAÏ; RUSH, 2007).

Destaca-se também a relação com o conceito de internacionalização como o processo em que as empresas gradualmente aumentam seu envolvimento internacional (JOHANSON; VAHLNE, 1977; WELCH; LUOSTARINE, 1988). E que é, segundo Zander (2002), através de uma expansão internacional que a empresa aumenta o comprometimento gradativo com o mercado externo, acumulando experiências.

Assim, é importante observar a partir do Quadro 26 os níveis de capacidade tecnológica alcançado pelas empresas. É possível notar a empresa do Caso A, que não tem experiência com o mercado externo, passando entre os dois níveis primários de capacidade tecnológica na função engenharia de *software*. Observa-se nessa empresa que ela está muito relacionada aos acontecimentos do dia-a-dia, utilizando ferramentas e práticas de engenharia

de *software* de forma irregular, enquanto que as empresa dos Casos B e C fazem um melhor uso dessas ferramentas, integrando a seus processos todos os dias e em todos os casos.

Ao analisar o caso relacionando com a internacionalização, percebe-se que pelo fato das empresas B e C atuarem internacionalmente, há maior exigência de um aprimoramento e uma melhor utilização das ferramentas de engenharia de *software*. E isso ocorre também com a execução de práticas para garantia da qualidade do produto.

Existe também uma diferença na utilização dessas ferramentas que colocam a empresa do Caso C um nível mais avançado que as demais; o fato dela desenvolver ferramentas próprias de engenharia de *software*, o que nos mostra um nível mais avançado de disponibilidade de pessoal e de experiência acumulada para o desenvolvimento dessas ferramentas.

O fato é que, a empresa do caso A afirma que as atividades e trabalhos vão acontecendo na empresa e que ela não tem muito tempo para fazer uso das ferramentas de maneira formal e organizada. Enquanto nas outras empresas existe uma cultura e uma estrutura organizacional que se adéqua a essa utilização e que gira em torno de tornar processos mais automatizados e formalizados.

Assim, pode-se observar no Quadro 26 a comparação das principais características dessa função tecnológica entre as empresas.

	Caso A	Caso B	Caso C
Grau de Internacionalização	Pré-envolvimento: Foco no mercado doméstico	Envolvimento Passivo/Ativo	Envolvimento Comprometido
Níveis de Capacidade Tecnológica			
Rotineiro	Utilização de ferramentas e práticas de forma irregular. Formalização incipiente das práticas de engenharia de <i>software</i> .		
Intermediário	Utilização de ferramentas de terceiros. Mas alterna-se com pouca utilização de ferramentas próprias.	Melhor utilização das ferramentas de engenharia de <i>software</i> ; Somente utilização de ferramentas desenvolvidas por terceiros.	
Inovador		Integração de ferramentas e práticas. Criação e controle de versões automatizadas.	Utilização de ferramentas e práticas de forma integrada. Algumas desenvolvidas por terceiros e algumas próprias. Busca de melhoria contínua dos seus processos. Integração com ferramentas de outras áreas.

Quadro 26 - Matriz comparativa entre as empresas na função tecnológica engenharia de *software* e grau de internacionalização

Fonte: dados da pesquisa

A partir da Figura 14, tem-se uma noção gráfica de onde se localizam as empresas com relação ao nível de capacidade tecnológica nessa função. Percebe-se o fato da empresa A ainda está localizada no nível rotineiro de capacidade tecnológica.

Como coloca Figueiredo (2003), as capacidades do nível rotineiro são capacidades necessárias para fazer uso das tecnologias, conhecimentos e arranjos organizacionais, sem o poder de modificar tecnologias e melhorar produtos e processos da organização da produção. É nesse sentido que se encontra a empresa do caso A. Percebe-se uma tentativa de avanço dessa empresa para outros níveis, porém ainda de forma incipiente e irregular.

A empresa do caso B, observado na Figura 14, está nos níveis intermediários e inovador dessa função tecnológica. Lall (1992) afirma que no nível intermediário a empresa busca por novas fontes de tecnologias, por pessoal mais capacitado e por melhorar a qualidade dos seus produtos, fato observado com relação à empresa B.

Já a empresa C se encontra totalmente no nível inovador dessa função tecnológica. Nesse nível a empresa busca por inovações em produtos na própria empresa com realização de pesquisa básica para produtos e processos (LALL, 1992).

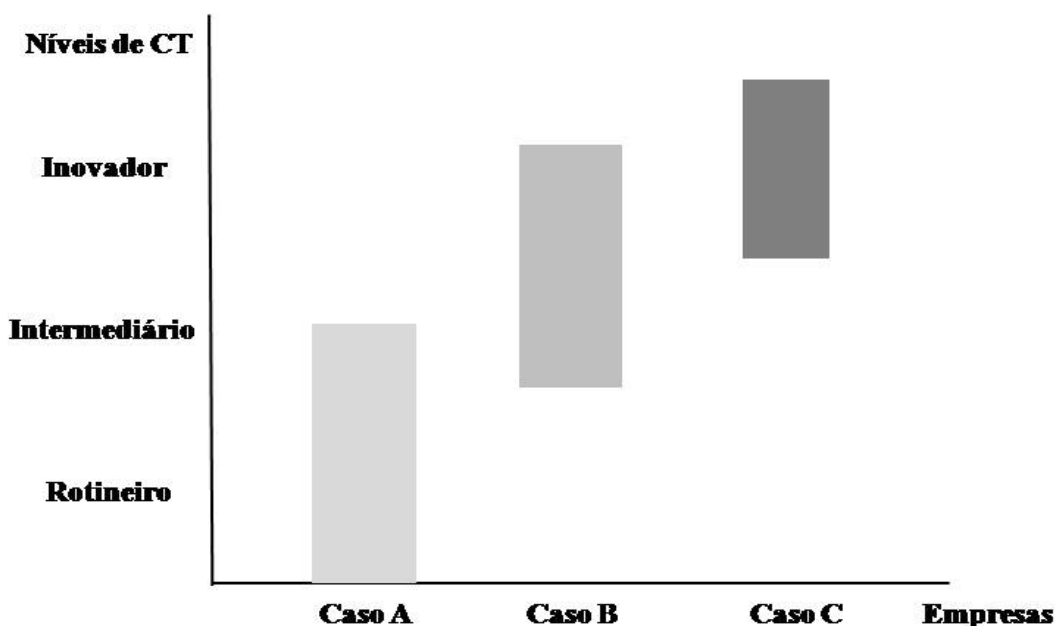


Figura 14 - Comparativo nível de capacidade tecnológica Função engenharia de *software*
Fonte: dados da pesquisa

Dessa forma, percebe-se que a empresa que possui um envolvimento comprometido com o mercado internacional, no caso a empresa C, está em um nível de capacidade tecnológica para a função engenharia de *software* totalmente inovador em relação às outras empresas do estudo.

A empresa sem nenhum tipo de relação com o mercado internacional está mais voltada a uma rotinização da utilização de ferramentas e práticas de engenharia de *software*. Aqui se coloca o fato do pouco contato com novas tecnologias e conhecimento externos aos que a empresa normalmente encontra no mercado nacional, e dessa forma, as exigências e pressões competitivas pelas quais ela passa são diferentes daquelas pelas quais a empresa C passa com relação ao mercado internacional, onde a competitividade está mais acirrada e os padrões de qualidade são diferentes.

Na empresa B ocorrem esforços na melhor utilização das ferramentas e práticas de engenharia de *software*, resultado do pouco contato que a empresa teve e tem com o mercado internacional. Seus produtos e processos não sofrem tanta influência do mercado externo com relação a essa função, como sofre a empresa C, mas já se percebe um esforço para melhor se adequar às exigências internacionais.

6.2. FUNÇÃO PRODUTO/SERVIÇOS E INTERNACIONALIZAÇÃO

Para a análise comparativa entre a função produtos/serviços e o grau de internacionalização das empresas leva-se em consideração a mesma definição utilizada na análise comparativa da função engenharia de *software* relacionada à capacidade tecnológica e sobre seus níveis a partir de Figueiredo (2003) e por Johanson e Vahlne (1977) e Welch e Luostarinen (1988).

Observam-se no Quadro 27 os principais aspectos de cada caso em estudo com relação aos seus níveis de capacidade tecnológica. É importante notar nessa análise que a empresa do caso A que apenas mantém negócios no mercado doméstico (brasileiro) se encontra em um nível de capacidade tecnológica rotineiro. Dessa forma e em comparação com as outras empresas, o caso A faz uma reengenharia dos seus produtos replicando especificações determinadas pelos clientes e, além disso, não há uma estrutura mais formal para que os clientes possam dar *feedback* sobre a satisfação quanto aos serviços prestados.

O que se percebe em relação a isso, é que o caso B também não possui nenhuma estrutura de *feedback* desse tipo, mas fazem projetos mais complexos e maiores, ofertando serviços diferentes para cada cliente, não se atendo, no entanto, a uma única plataforma pré-determinada.

Diferentemente dos casos A e B, a empresa do caso C se encontra em um nível mais inovador que as demais. Além de prestar serviços personalizados e complexos para cada tipo de cliente, a empresa ainda adota uma metodologia para identificar as opiniões dos clientes

com relação aos seus serviços. Desse modo a empresa consegue fazer uma pesquisa mais formalizada, que é documentada e que faz parte de análise dos responsáveis pelo planejamento estratégico da empresa.

Percebe-se, então, que a empresa do caso C, assim como colocam autores como Lall (2005) e Tidd, Bessant e Pavitt (2005), passa por um processo de acumulação de diferentes conjuntos de conhecimento e de processos de aprendizagem que combinados resultam em inovação através de um maior comprometimento de recursos. E assim, completa Kim (2005), que um dos fatores que influenciam no processo de aprendizagem é o ambiente internacional.

É importante destacar também, que as empresas dos casos B e C aproveitam das oportunidades vigentes dentro do sistema de inovação em que estão inseridos. Nesse sentido, como já colocou Dutrénit (2004) as políticas do sistema de inovação, voltadas a fortalecer a rede e a cooperação é capaz de impulsionar o desenvolvimento de capacidades nas empresas.

Assim como pode ser observado, as empresas B e C, que participam do APL de *Software de Curitiba*, se beneficiaram por estarem sempre em contato com associações como SOFTEX, ASSESPRO e APEX, e foram capazes de ter contato com o mercado externo. Esse contato foi crucial para que as empresas pudessem ir em busca de atender as exigências que o mercado internacional tem imposto cada vez mais na prestação de serviços de melhores qualidades.

	Caso A	Caso B	Caso C
Grau de Internacionalização	Pré-envolvimento: Foco no mercado doméstico	Envolvimento Passivo/Ativo	Envolvimento Comprometido
Níveis de Capacidade Tecnológica			
Rotineiro	Reengenharia do produto, replicação de especificações determinadas pelos clientes. Não há uma ferramenta de <i>feedback</i> dos clientes quanto aos serviços da empresa. É feito de maneira informal.		
Intermediário		Leva em consideração funções especificadas pelos clientes. Projetos completos e maiores	A empresa atende especificações dos clientes.
Inovador		Soluções desenvolvidas com o conhecimento do negócio do cliente	Serviços prestados com conhecimento do negócio do cliente. Metodologia criada para identificar satisfação dos clientes.

Quadro 27 - Matriz comparativa entre as empresas na Função Tecnológica Produtos/Serviços e grau de internacionalização

Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 15, notamos graficamente onde cada empresa se encontra em nível de capacidade tecnológica, destacando que a empresa do caso A não estabelece nenhum tipo de vínculo com o mercado internacional, a empresa do caso B já fez alguns projetos para outros países, enquanto a empresa C tem um envolvimento certo e comprometido através de parcerias com empresas do mercado externo.

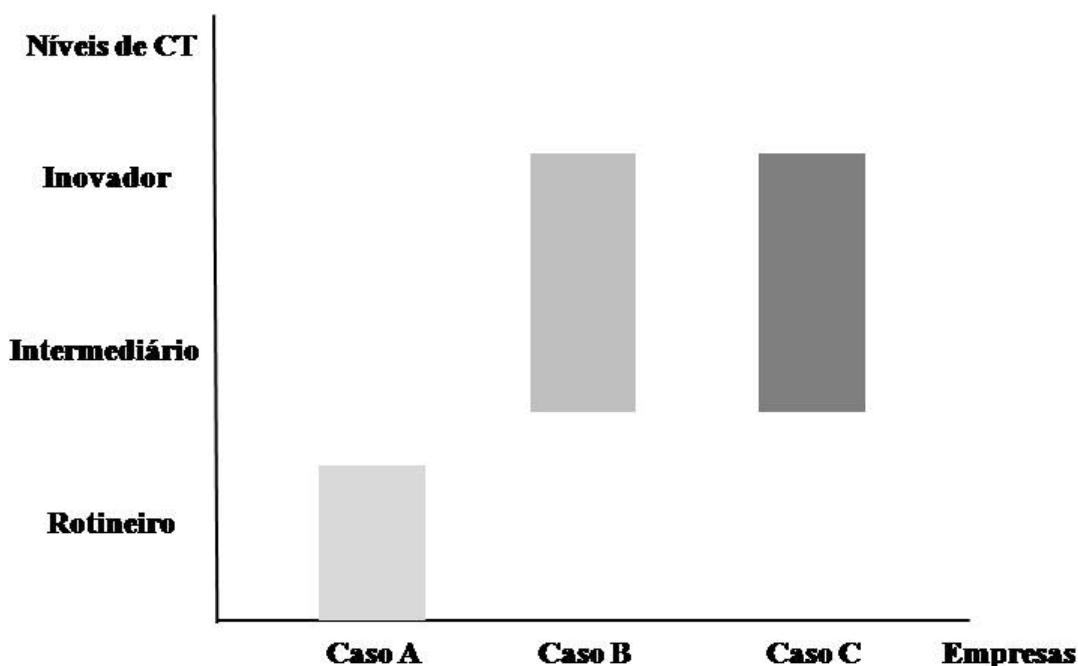


Figura 15 - Comparativo nível de capacidade tecnológica Função produtos/serviços
Fonte: dados da pesquisa

Dessa forma, tem-se a empresa pré-envolvida com o mercado internacional totalmente no nível rotineiro de capacidade tecnológica para a função produtos/serviços. A empresa do caso B, cujo envolvimento é passivo/ativo com o mercado internacional, se encontra em um nível intermediário, avançando para um nível inovador, o que pode indicar que se a empresa passar a se envolver mais com o mercado externo ela possa definitivamente evoluir nesse sentido.

E por fim, observa-se a empresa C presente, quase totalmente, no nível inovador, ressaltando o que coloca Kim (2005) e Lall (2005) que a participação no mercado competitivo mundial estimula o desenvolvimento de capacidades tecnológicas através das transferências de tecnologias que influenciam na aceleração do aprendizado tecnológico.

6.3. FUNÇÃO PROCESSO E INTERNACIONALIZAÇÃO

Para a função processos, as mesmas definições são consideradas para nortear as análises dos níveis de capacidade tecnológicas das empresas pesquisadas e seus respectivos graus de internacionalização.

Nessa função foi possível observar uma tentativa da empresa do caso A, pré-envolvida com o mercado internacional em avançar nos níveis de capacidade tecnológica. Dessa forma, ela pode ser colocada em dois níveis, rotineiro e intermediário.

A empresa, nesse caso, não possui seus processos formalizados e há uma padronização básica dos seus processos. Foi possível observar, na descrição da empresa feita anteriormente, no capítulo de descrição dos casos, que a empresa vai se adequando a necessidade do dia-a-dia, oras formalizando seus processos, oras fazendo os projetos na hora sem ter tempo para formalizar.

Ao contrário do que se pode observar nas empresas B e C que nessa função estão classificadas em um nível inovador. Ambas possuem processos altamente formalizados e os projetos seguem uma estrutura única.

Essa formalização se deve ao fato das empresas terem buscado a certificação CMMI nível 3 que só é conseguida a partir de uma exigência dessa certificação. Já a empresa A afirmou ser inviável buscar essa certificação e também não possuem certificações de qualidade como ISO 9001, o que deixa os processos sem formalização e padronização.

Percebe-se ainda, a preocupação estratégica das empresas B e C quanto à formalização dos seus processos. Ambas visualizam as melhorias e o quanto ganham se adequando nesse sentido. Seus processos ficam mais automatizados e padronizados, configurando agilidade e qualidade quando da execução dos seus serviços.

	Caso A	Caso B	Caso C
Grau de Internacionalização	Pré-envolvimento: Foco no mercado doméstico	Envolvimento Passivo/Ativo	Envolvimento Comprometido
Níveis de Capacidade Tecnológica			
Rotineiro	Nem todos os processos estão formalizados.		
Intermediário	Há na empresa uma padronização básica dos seus processos.		
Inovador		A empresa está adaptada aos seus processos. Certificação CMMI nível 3. Gestão estratégica da qualidade. Processos controlados por métricas de qualidade;	Preocupação estratégica com a gestão da qualidade. Aprimoramento dos processos; Automatização de etapas críticas; Certificação CMMI nível 3. Processos controlados por métricas de qualidade;

Quadro 28 - Matriz comparativa entre as empresas na Função Tecnológica Processos e grau de internacionalização
Fonte: dados da pesquisa

A seguir, se percebe a colocação das empresas quanto ao seu nível de capacidade tecnológica para essa função. Nota-se que não existiram diferenças entre a empresa de envolvimento passivo/ativo e envolvimento comprometido. Ambas se encontram em um nível inovador de capacidade tecnológica para a função processos.

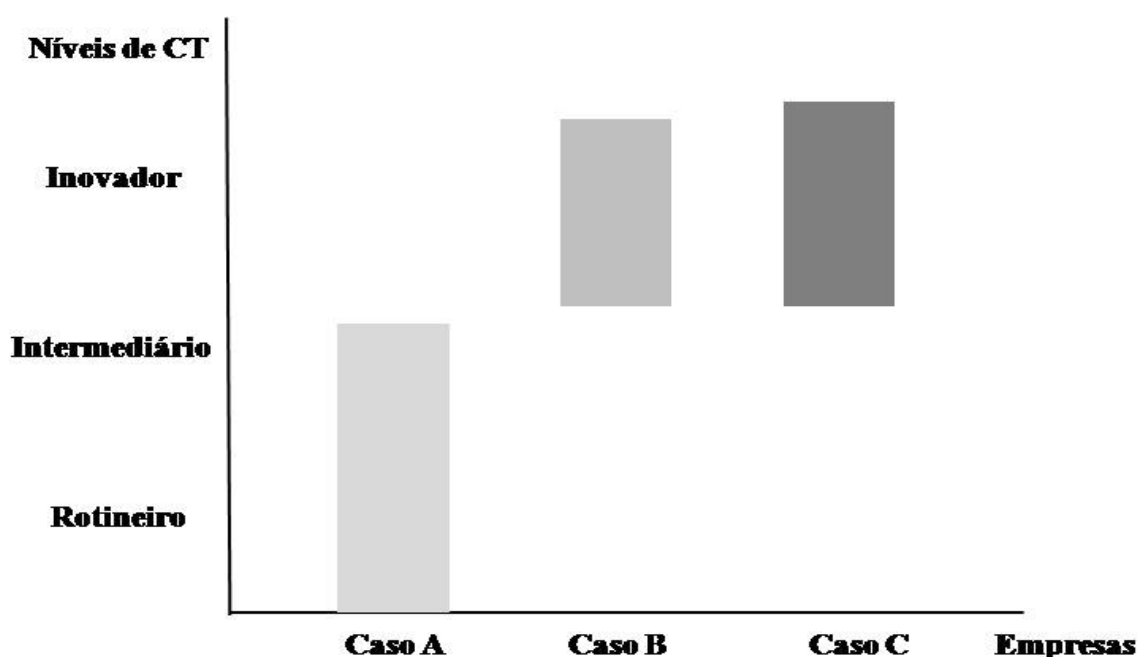


Figura 16 - Comparativo nível de capacidade tecnológica Função processos
Fonte: dados da pesquisa

É importante ainda observar o desprendimento e o comprometimento de recursos, sejam pessoais, sejam financeiros, dessas empresas, que assim como colocam Tidd, Bessant e Pavitt (2005) influenciam na redução de incertezas e no processo de inovação.

Assim, percebe-se que as empresas que buscam atuar no mercado internacional tiveram que procurar maneiras de se adequar as exigências o que as levou a procurar certificações de qualidade que dão uma boa imagem dos seus serviços no mercado internacional e dessa forma tiveram que comprometer toda a organização nesse processo.

As certificações alcançadas do CMMI podem também ser caracterizadas como um ganho do sistema de inovação. A exemplo da empresa C, que conseguiu a certificação a partir de uma parceria com um instituto internacional presente em Curitiba do qual a empresa é sócio mantenedor e que atua em Curitiba também como um facilitador e um implementador dessas certificações.

6.4. SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE OS CASOS

A fim de identificar as principais diferenças e semelhanças entre os casos estudados, com relação os níveis de capacidade tecnológica alcançados pelas empresas e seus diferentes níveis de internacionalização é possível observar na figura a seguir como as empresas se encontram com relação aos níveis de capacidade tecnológica de cada função.

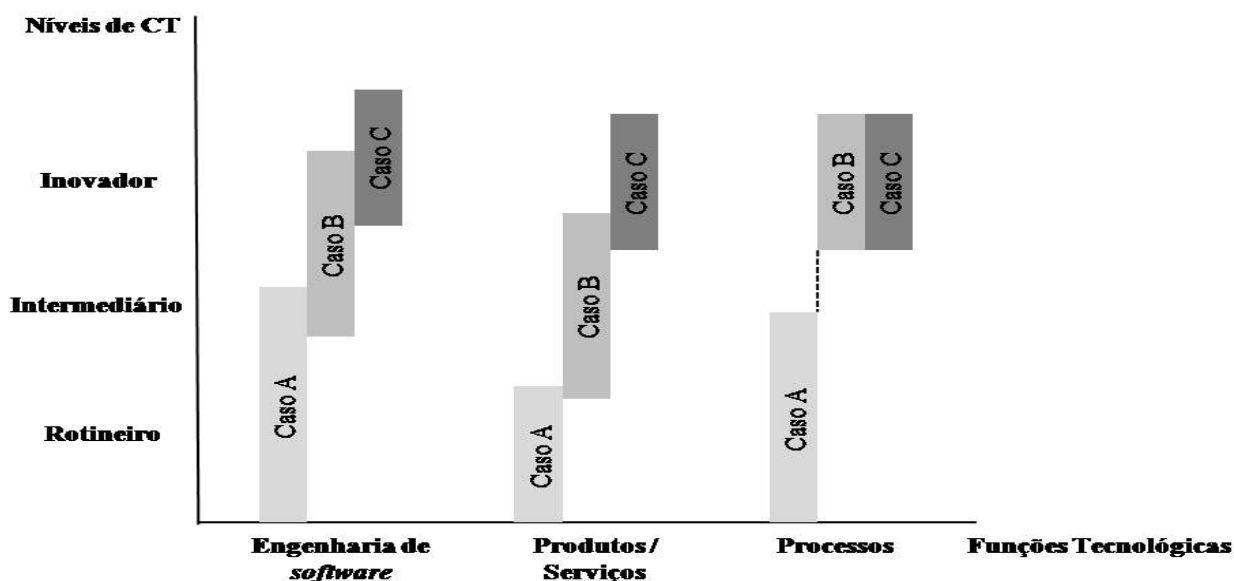


Figura 17 - Comparativo dos níveis de capacidade tecnológica em cada função
Fonte: dados da pesquisa

Comparando-se em cada nível e em cada função, é possível observar que na função “engenharia de *software*” apenas a empresa do caso A, que não possui envolvimento com o mercado internacional, se encontra no nível rotineiro. Dessa forma, a principal diferença dela para as demais está no fato da utilização irregular de ferramentas e práticas de engenharia de *software*.

No nível intermediário, podem-se observar características nas empresas A e B. A única semelhança entre elas, nesse caso, é o fato de utilizarem ferramentas de terceiros. Apesar da empresa do caso C, também fazer o uso de ferramentas de terceiros, ela também desenvolve ferramentas próprias e faz uma integração das mesmas, fato que a coloca no nível inovador dessa função tecnológica e a diferencia das demais.

Assim, as empresas do caso B e C, que possuem envolvimento (ativo e comprometido respectivamente) com o mercado internacional, possuem níveis mais elevados de capacidade tecnológica, passando pelo intermediário e pelo inovador. Nesse caso, a principal diferença entre as duas está no fato da empresa C fazer uma integração entre as ferramentas de diversas áreas dentro da organização, além de utilizar ferramentas próprias e desenvolvidas por terceiros.

Nesse sentido, observou-se uma semelhança maior entre as empresas que possuem contato com o mercado internacional. Suas práticas de engenharia de *software* são mais integradas e diversificadas, enquanto que a empresa A, sem contato com o mercado internacional, não possui essa diversificação e utilização constante das ferramentas.

Com relação à função “produtos/serviços”, nota-se, assim como na função anterior, a presença apenas da empresa do caso A, não envolvida com o mercado internacional, no nível rotineiro dessa função. Ressalta-se ainda, que a empresa A só está caracterizada nesse nível para essa função tecnológica.

Os outros dois casos, B e C, estão caracterizados entre o nível intermediário e inovador. Elas se assemelham por levar em consideração e atender as especificações dos clientes. Tal fato também acontece com a empresa A, porém, por ela possuir uma plataforma de produto que é utilizada fazendo adaptações para outros clientes o nível de inovação pode ser considerado menor, visto que as demais começam seus serviços do “zero”.

No nível inovador, a empresa do caso C, se diferencia das demais, inclusive da empresa B que também se encontra nesse nível, pois possui uma metodologia para identificação da satisfação dos clientes que as demais não possuem. Dessa forma, a uma preocupação estratégica nesse sentido, na empresa C que não existe nas demais.

Essa preocupação é principalmente relevante quando a empresa lida com clientes dispersos geograficamente e que possuem culturas diversificadas, fazendo com a empresa possa ser caracterizada em um nível inovador nesse sentido.

Já na função “processos”, o que se pode perceber é, assim como nas funções anteriores, a presença apenas da empresa pré-envolvida com mercado internacional (empresa A), no nível rotineiro de capacidade tecnológica. Essa caracterização se deve ao fato da empresa, diferentemente das demais, não possuir formalização dos seus processos.

Assim como nível rotineiro, a única empresa presente no nível intermediário, para a função processos, é a empresa do caso A. Essa caracterização se dá pela pouca padronização dos processos, que pode ser reflexo não pouca formalização dos processos da empresa.

Esse fato também é o que a diferencia das demais. As empresas B e C, por possuírem um nível de formalização maior possuem certificações de qualidade de *software* CMMI nível 3. Essa característica é ainda a principal semelhança entre as empresas do caso B e C que estão no nível inovador de capacidade tecnológica para essa função processos.

São também semelhanças entre as empresas B e C e que as diferenciam da empresa A, a preocupação estratégica com a gestão da qualidade e os processos controlados por métricas de qualidade, essas características se refletem na certificação CMMI alcançada pelas empresas.

O fato é que, tal certificação pode também ser reflexo do processo de internacionalização pelo qual passou a empresa B e a empresa C. Ambas, atuam sobre forte campo competitivo no mercado internacional, e precisam estar com certificados de qualidade em seus produtos e processos para competir de forma igual com as empresas estrangeiras e garantir um produto e serviço de qualidade aos consumidores.

A seguir, o Quadro 29 faz uma descrição resumida das principais semelhanças e diferenças encontradas entre as empresas em cada função tecnológica e nível de capacidade tecnológica.

Nível de Capacidade Tecnológica	Funções Tecnológicas		
	Engenharia de <i>Software</i>	Produtos/Serviços	Processos
Rotineiro	Apenas o caso A, de nível de internacionalização pré-envolvido, possui características nesse nível para essa função, fazendo uso de ferramentas e práticas de forma irregular. As empresas do Caso B e C se diferem da empresa A por já terem passado desse nível de capacidade tecnológica.	Apenas a empresa do caso A, que não possui envolvimento com o mercado internacional, possui características nesse nível de capacidade tecnológica. Ressalta-se que ela, apenas possui características nesse nível, diferenciando-se assim das demais empresas.	Assim como nas outras funções, apenas a empresa do caso A possui características nesse nível de capacidade tecnológica. Sua diferença para as demais empresas, e que a faz estar no nível rotineiro, é que ela não possui todos os processos formalizados, enquanto as outras têm uma formalização mais completa dos seus processos.
Intermediário	Nesse nível, destaca-se que a empresa A e a empresa B, que tem um envolvimento ativo com o mercado internacional, possuem características semelhantes nesse nível, pois fazem uso de ferramentas de terceiros.	Nesse nível encontram-se as empresas do caso B e C. Elas possuem a semelhança de levar em consideração e atender as especificações dos clientes.	Nesse nível, para essa capacidade tecnológica, assim como nível anterior, só a empresa do caso A possui características. A padronização dos seus processos, como reflexo da pouca formalização, é ainda básica, enquanto que as outras empresas possuem uma padronização mais completa.
Inovador	Nesse nível, as empresas B e C (que possui envolvimento comprometido com o mercado internacional) possuem características semelhantes, pois fazem integração de ferramentas. A empresa C, possui ainda, mais características inovadoras que a empresa B, uma vez que faz ainda utilização tanto de ferramentas próprias quanto de terceiros, busca melhoria contínua de seus processos e integra ferramentas de áreas diversas. A empresa A, não possui características inovadoras para essa função.	Nesse nível, também as empresas do caso B e C, ambas que tem contato com o mercado internacional, uma mais comprometida que a outra, possuem características semelhantes nesse nível. Porém, a empresa do caso C possui uma característica a mais, de ter criado uma metodologia própria para identificar a satisfação dos clientes.	Nesse nível, encontram-se as empresas dos casos B e C, ambas que possuem envolvimento (ativo e comprometido respectivamente) com o mercado internacional. As principais semelhanças entre elas nesse nível é a certificação no CMMI nível 3, o que indica uma diferença com relação à empresa do caso A, pois a certificação indica um grau alto de formalização, que a empresa do caso A não possui. São também semelhanças entre as empresas B e C e que as diferenciam da empresa A, a preocupação estratégica com a gestão da qualidade e os processos controlados por métricas de qualidade.

Quadro 29 – Resumo das semelhanças e diferenças entre as empresas A, B e C

Fonte: dados da pesquisa

No Quadro 30, que se segue, tem-se um resumo identificando as empresas de acordo com seu nível de internacionalização, nos respectivos níveis de capacidade tecnológica em cada função tecnológica. É possível perceber, visualmente, o que foi dito anteriormente nesse tópico, da presença de cada empresa em seus níveis de capacidade tecnológica.

Nível de Capacidade Tecnológica	Funções Tecnológicas		
	Engenharia de <i>Software</i>	Produtos/Serviços	Processos
Rotineiro	Empresa do caso A Nível de internacionalização: Pré-envolvimento	Empresa do caso A Nível de internacionalização: Pré-envolvimento	Empresa do caso A Nível de internacionalização: Pré-envolvimento
Intermediário	Empresa do caso A Nível de internacionalização: Pré-envolvimento Empresa do caso B Nível de internacionalização: Envolvimento Ativo	Empresa do caso B Nível de internacionalização: Envolvimento Ativo Empresa do caso C Nível de internacionalização: Envolvimento comprometido	Empresa do caso A Nível de internacionalização: Pré-envolvimento
Inovador	Empresa do caso B Nível de internacionalização: Envolvimento Ativo Empresa do caso C Nível de internacionalização: Envolvimento comprometido	Empresa do caso B Nível de internacionalização: Envolvimento Ativo Empresa do caso C Nível de internacionalização: Envolvimento comprometido	Empresa do caso B Nível de internacionalização: Envolvimento Ativo Empresa do caso C Nível de internacionalização: Envolvimento comprometido

Quadro 30 - Resumo da posição das empresas em seus níveis de capacidade tecnológica

Fonte: dados da pesquisa

7. CONCLUSÃO

Diante da acirrada competição que permeia a economia, não mais de forma isolada nacionalmente, mas se fazendo presente e integrando os mercados globais, as organizações têm buscado se aperfeiçoar e desenvolver suas capacidades de inovação a fim de se manterem competitivas e alcançar novos mercados.

Dessa forma, percebe-se um efeito positivo da globalização na busca do desenvolvimento das capacidades tecnológicas nas organizações e em novas formas de se internacionalizar. Assim, destaca-se que, com o aumento do conhecimento do mercado e de experiências vividas, as empresas vislumbram maiores possibilidades de alcançar negócios fora do seu ambiente doméstico e passam a enfrentar novas exigências de capacidades e aperfeiçoamentos de suas tecnologias e dos seus recursos humanos, bem como de inovar em seus produtos e serviços.

A partir dessas constatações, este estudo buscou pesquisar a capacidade tecnológica acumulada por empresas de *software* de Curitiba a partir de uma divisão dos seus níveis de internacionalização, sob um mesmo sistema setorial de inovação, como descrito por Malerba (2002; 2003). O objetivo foi analisar como se diferenciam e/ou se assemelham as capacidades tecnológicas de empresas internacionalizadas e não internacionalizadas do sistema setorial de *software* de Curitiba.

Para atender tal objetivo foi feito um estudo teórico da evolução do pensamento sobre inovação tecnológica, buscando identificar sua definição e principais teorias, chegando assim a abordagem sistêmica da inovação, que indica o estudo das relações entre os agentes de um setor da economia. Assim, buscou-se, analisar a interação entre empresas e outros agentes da economia e suas políticas dentro do sistema setorial de inovação *de software* da cidade de Curitiba.

Fez-se necessário também, um estudo aprofundado dos principais modelos de acumulação de capacidade tecnológica, a fim de identificar aquele que mais se ajustasse ao estudo proposto e que fosse possível fazer uma classificação específica para as características do setor e das empresas estudadas. Nesse sentido, foi identificado o modelo de Figueiredo (2003), por mostrar uma flexibilidade que os demais não possuem, assim, as classificações e descrições das capacidades tecnológicas das empresas poderiam ser adaptadas para a situação específica em estudo.

Em seguida, um estudo sobre as diferentes abordagens da internacionalização de empresas foi realizado, onde se percebeu as aplicações das teorias econômicas e

comportamental e então foram identificados dois modelos que se adequavam ao estudo, o modelo de Coviello e Munro (1990), que trata especificamente da internacionalização de empresas de *software* e o modelo de Kraus (2006), que estuda a exportação de empresas brasileiras.

A partir dos estudos da literatura sobre inovação tecnológica, capacidade tecnológica e internacionalização de empresas, foi possível identificar ainda os principais aspectos que relacionam essas temáticas de forma que a importância do estudo em juntar esses temas foi justificada.

Dessa forma, foram definidas as categorias de análise e suas definições constitutivas e operacionais que nortearam o estudo. Na categoria de análise sobre capacidade tecnológica foram identificados três níveis de capacidade (rotineiro, intermediário e inovador) nas funções tecnológica de “engenharia de *software*”, “produtos/serviços” e “processos”. Para cada nível e cada função foram definidas características particulares do setor em Curitiba, após os estudos teóricos e a pesquisa de campo.

A internacionalização das empresas teve sua categoria analítica definida a partir dos modelos teóricos de Coviello e Munro (1990), Kraus (2006) e a partir do estudo de campo. Dessa maneira, três níveis de internacionalização foram definidos (pré-envolvimento, envolvimento passivo/ativo e envolvimento comprometido). Essa classificação norteou a primeira descrição dos casos pesquisados e a escolha intencional das empresas.

Assim, a pesquisa foi feita a partir de um estudo de casos múltiplos, em uma seleção de três casos de forma aleatória, porém intencional, visto que foi selecionada uma empresa para cada nível de internacionalização, objetivando por fim, fazer uma comparação entre os diferentes níveis e suas capacidades tecnológicas.

A pesquisa se seguiu de forma qualitativa, onde foram realizadas ao todo 7 entrevistas semi-estruturadas como coleta de dados primários, que contou ainda com uma análise documental em alguns arquivos das empresas. Além dos dados primários, a pesquisa contou com uma coleta de dados secundários em entidades de classe do setor e pesquisas de outros setores relacionados, que possibilitaram principalmente a caracterização do sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba.

A partir de então, as cinco perguntas de pesquisa, que se seguem, puderam ser respondidas:

- Como se caracterizar o sistema setorial de inovação de *software* de Curitiba?
- Como se caracteriza o nível de internacionalização das empresas escolhidas?

- Quais as capacidades tecnológicas das empresas a partir dos níveis e das funções tecnológicas?
- Quais as possíveis diferenças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas?
- Quais as possíveis semelhanças na capacidade tecnológica acumulada das empresas internacionalizadas e não internacionalizadas?

7.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DE SOFTWARE DE CURITIBA

Com os dados secundários coletados de publicações da SOFTEX, CITS, IBQP Curitiba e trabalhos acadêmicos, e os dados primários da entrevista com a gerente de educação continuada da empresa do Caso B, foi possível caracterizar o sistema de *software* de Curitiba.

A caracterização se deu a partir das definições de Malerba (2002; 2003), onde foi possível descrever a forma de conhecimento que se caracteriza no setor de *software*, os principais agentes e suas relações e as instituições que regem essas relações. Além disso, outros dados do setor foram descritos.

Foi possível identificar, que o Paraná ocupa hoje a 4ª posição em número de empresas no Brasil e que Curitiba se destaca no Estado com 653 estabelecimentos e 3.587 profissionais.

Notou-se de importante também no sistema de *software* de Curitiba, o fato de ele estar bem associado à rede dos Arranjos Produtivos Locais (APLs), que foi instituído em março de 2007 e que possui um gestor do SEBRAE, onde são realizadas as reuniões da governança e com os empresários.

É importante destacar que a institucionalização do APL de *software* trouxe para Curitiba empresas de grande porte que visavam à internacionalização, além da instauração do Tecnoparque, o que possibilitou uma visibilidade maior para a cidade como Pólo Nacional de Informática.

Hoje, com profissionais e mercado mais amadurecido, as empresas buscam realizar parcerias, principalmente para atividades de desenvolvimento nos mercados nacionais e locais. Porém, já se percebe parcerias com o mercado externo, o que pode ser considerado como fator de evolução do setor em busca de novos mercados.

O setor conta com uma rede de universidades e institutos de pesquisa que são importantes também na formação de parcerias. Ressalta-se a importância do Instituto Federal

do Paraná (IFPR), da Universidade Federal (UFPR), da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) e de institutos de pesquisa como TECPAR (Instituto tecnológico do Paraná), CELEPAR (Companhia de Informática do Paraná), além do CITS, LACTEC e IBQP Curitiba.

Órgãos de financiamento também se fazem importante para as empresas do setor, e nesse sentido destacam-se a FINEP, o CNPq, o BNDES, o SEBRAE e o Instituto Euvaldo Lodi do Paraná (IELPR). As empresas do APL, a partir das possibilidades de financiamento, investem principalmente no desenvolvimento de soluções, treinamentos e atualizações tecnológicas.

As empresas do setor têm buscado cada vez mais o aperfeiçoamento e a qualidade dos seus produtos e serviços. Esse fato pode ser observado na crescente procura por certificações como CMMI e MPS-BR, principalmente porque este último tem apoio financeiro do MCT.

Quanto às políticas públicas, é possível observar uma tendência para as políticas voltadas ao desenvolvimento dos APLs, além daquelas relacionadas aos Parques Tecnológicos e incubadoras.

7.2. INTERNACIONALIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Quanto ao processo de internacionalização das empresas, relacionado à segunda pergunta de pesquisa, foi possível observar a caracterização a partir dos três níveis propostos nesse trabalho: pré-envolvimento, envolvimento passivo/ativo e envolvimento comprometido.

Dessa forma, a empresa do Caso A se caracterizou como pré-envolvida com o mercado internacional, não possuindo assim, nenhum contato com o mercado externo, apenas tem intenções de no futuro atuar fora do mercado local.

A empresa do Caso B foi caracterizada no envolvimento passivo/ativo. A empresa já fez projetos no mercado internacional, mas essa atuação não é uma constante. O que se destaca, porém, é que a empresa já foi responsável pelo escritório da SOFTEX na Alemanha, entre 1996 e 1998, além de ter atuado na realização de eventos, como a organização do pavilhão brasileiro na Cebit, Feira Internacional de Tecnologia da Informação. Dessa forma, percebe-se uma atuação esporádica da empresa no mercado internacional, o que justifica sua classificação.

Já a empresa do Caso C, possui um envolvimento caracterizado como comprometido, uma vez que possui clientes e parceiros de outros países. É importante destacar que o

processo de internacionalização da empresa se deu a partir da compra de um dos seus clientes por uma empresa dos EUA.

Hoje a empresa atua em duas áreas com o mercado internacional, fábrica de *software*, com um cliente na Suíça, por exemplo, e na área de terceirização de profissionais de TI, em que a empresa tem como cliente uma rádio por satélite nos EUA.

O que não se procurou estudar de forma mais aprofundada, foram fatores mais específicos de cada empresa em seu processo de internacionalização. Porém, questões aqui se fazem importantes para futuramente serem discutidas. Como o impacto do sistema setorial de inovação efetivamente nesse processo, quais as políticas que influenciaram positivamente as empresas e o porquê de ser mais difícil essa internacionalização para algumas empresas, que estão inseridas em um mesmo setor, sob mesmo sistema político.

Dessa forma, se torna também importante estudar o papel de novos conceitos relacionados à internacionalização, como o surgimento das *Born Globals*, aquelas empresas que já nascem internacionalizadas, e assim verificar a ocorrência desses casos no Brasil e em Curitiba especificamente, a fim de verificar suas diferenças com relação às empresas aqui estudadas.

Identificar o que faz com essas empresas já nasçam de forma internacional pode fornecer referências para que novas políticas de gestão pública e empresarial sejam tomadas, para que mais negócios locais tenham a oportunidade de se expandir internacionalmente.

7.3. CAPACIDADE TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS

Em resposta a terceira pergunta de pesquisa, a respeito das capacidades tecnológicas acumuladas pelas empresas, é importante fazer a mesma divisão dos resultados da pesquisa no capítulo 5, em que as capacidades tecnológicas foram descritas caso a caso a partir das funções tecnológicas: engenharia de *software*, produtos/serviços e processos.

A capacidade tecnológica da empresa do Caso A, relativo à função tecnológica de engenharia de *software*, foi caracterizada nos níveis rotineiro e intermediário, pelo fato da empresa fazer uso de ferramentas e práticas de engenharia de *software* de forma incipiente. A integração dessas ferramentas também é feita de forma básica, alternando ferramentas próprias e de terceiros.

Na capacidade tecnológica produtos/serviços, a empresa do Caso A foi classificada apenas no nível rotineiro, uma vez que ela faz uma reengenharia dos seus produtos, replicando especificações determinadas pelos clientes.

Na última função tecnológica, processos, a empresa do Caso A, atingiu o nível rotineiro e intermediário de capacidade tecnológica. Tal caracterização se deu pelo fato da empresa não formalizar todos os seus processos e por isso tem uma padronização básica dos mesmos.

A empresa do Caso B, foi caracterizada na função engenharia de *software*, no nível intermediário e no nível inovador. Dessa forma, pode-se perceber uma utilização mais completa e integrada das ferramentas e práticas de engenharia de *software*, além de a empresa fazer um controle de versões de forma automatizada.

Na função produtos/serviços a empresa alcançou também o nível intermediário e inovador. Nessa função, a empresa do Caso B leva em consideração especificações técnicas determinadas pelos clientes para desenvolver seus produtos que se caracterizam como projetos maiores e mais completos, pois não há uma reengenharia, os projetos são desenvolvidos a partir do “zero”.

E por fim, na função processos, a empresa do Caso B se caracterizou como inovadora, uma vez que alcançou certificações de qualidade, CMMI nível 3, indicando que seus processos são formalizados e que a empresa pensa na gestão da qualidade de forma estratégica. Além disso, controla seus processos por métricas de qualidade.

A empresa do Caso C, pôde ser caracterizada como inovadora na função tecnológica engenharia de *software*. Ela faz uma utilização integrada das ferramentas e práticas de engenharia de *software*, sendo algumas desenvolvidas por terceiros e uma de desenvolvimento próprio. Essa integração é também feita de forma a abranger diversas áreas de negócios dentro da organização.

Na função tecnológica produtos/serviços a empresa foi classificada no nível intermediário por atender especificações determinadas pelos clientes, mas atingiu o nível inovador principalmente por ter desenvolvido uma metodologia que identifica a satisfação dos clientes, o que pode ser utilizado de forma estratégica na melhoria de qualidade dos seus produtos.

Na função tecnológica processos, a empresa do Caso C, assim a empresa do Caso B, possui certificação CMMI nível 3 e dessa forma se preocupa estrategicamente com a gestão da qualidade. Seus processos são aprimorados e controlados por métricas de qualidade e as etapas críticas são automatizadas.

O capítulo, que deu resposta ao objetivo específico em questão, foi um capítulo descritivo e, portanto, é preciso levar em consideração que não se buscou fazer nenhuma

relação de influência de outros fatores nas capacidades tecnológicas acumuladas pelas empresas.

7.4. SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE AS EMPRESAS

A análise das principais semelhanças e diferenças nos níveis de capacidade tecnológica entre as empresas de diferentes graus de internacionalização foi realizada a fim de responder as duas últimas perguntas de pesquisas (relacionadas aos dois últimos objetivos específicos).

A análise se dividiu também de acordo com as funções tecnológicas determinadas para o estudo e seus níveis de capacidade tecnológica, onde foram destacadas as empresas caracterizadas em cada nível.

Dessa forma, na função engenharia de *software*, foi possível observar que a empresa do Caso A se difere das demais por ser a única que ainda se encontra em nível rotineiro dessa função tecnológica. A empresa, que está no nível de pré-envolvimento com o mercado internacional, foi a única a não atingir totalmente o nível intermediário e não possui ainda características para o nível inovador nessa função.

Porém, se assemelha a empresa do Caso B, que possui envolvimento passivo/ativo com o mercado internacional, no que diz respeito a características do nível intermediário dessa função, fazendo utilização de ferramentas de terceiros.

A empresa do Caso C se diferencia das demais por estar totalmente no nível inovador. Porém, a empresa do Caso B também se encontra nesse nível e se assemelha ao Caso C por fazerem integração de ferramentas e práticas de engenharia de *software*. A principal diferença entre elas, é que a empresa do Caso C faz integração de ferramentas próprias e desenvolvidas por terceiros, além de fazer uma integração de ferramentas de diversas áreas da organização.

Na função produtos/serviços, assim como na função anterior, a principal diferença entre as empresas foi à classificação única da empresa do Caso A no nível rotineiro. Essa empresa não conseguiu atingir nenhum outro nível nessa função, enquanto que as empresas dos Casos B e C se assemelham nessa função tecnológica por estarem caracterizadas nos dois níveis seguintes (intermediário e inovador) de capacidade tecnológica. Elas se assemelham entre si por atenderem as especificações dos clientes, porém a empresa do Caso C, de envolvimento comprometido com o mercado internacional, se diferencia da empresa de envolvimento passivo/ativo (Caso B) pela metodologia de identificação da satisfação dos

clientes desenvolvida pela própria empresa. O que a torna inovadora na forma de se relacionar com os clientes.

Já na função processos, a empresa do Caso A se diferencia mais uma vez das demais por ser a única caracterizada no nível rotineiro e no nível intermediário. A empresa não conseguiu características semelhantes com as demais por não ter uma formalização completa dos seus processos e, por consequência, possui uma padronização básica dos seus processos.

As empresas B e C, no entanto, se assemelham nesse nível e dessa forma se diferenciam da empresa A. Ambas possuem certificações CMMI e se preocupam de forma estratégica com a gestão da qualidade. Essa preocupação pode ser reflexo do nível de internacionalização que ambas possuem com o mercado internacional, visto que estiveram ou estão em contato com visões e culturas de forma e com formas de competição que exigem padrões mais elevados de qualidade para se manter vivo na concorrência.

É válido ressaltar nesse tópico que algumas questões específicas não foram de abrangência desse estudo e por isso faz-se importante que sejam discutidas em estudos posteriores.

O que se pôde observar, e que de certa forma pode ser visto como um questionamento, é a relação mais integrada das empresas B e C com os agentes e instituições do sistema setorial de inovação e que ambas possuem níveis de evolução de comprometimento com o mercado internacional mais elevado que a empresa A, que declarou não se envolver diretamente com o Arranjo Produtivo de *Software* de Curitiba. Dessa forma, cabe perguntar aqui sobre a influência de uma rede de cooperações e parcerias que possam ter auxiliado as empresas B e C em seus processos de internacionalização e acumulação de capacidades tecnológicas.

Outros fatores, tais como o porquê da empresa A, cujo gerente de desenvolvimento está envolvido em atividades de desenvolvimento de *software* há bastante tempo, até mesmo com quantidade de anos iguais aos das empresas B e C, não esteja também com capacidades tecnológicas mais desenvolvidas.

Ou ainda, se questionar se esses fatores são influenciados por questões financeiras relacionadas à forma de capital empregado nas empresas, ou sua participação em eventos do setor que disponibilizou outros contatos para parcerias, ou até mesmo se fatores como profissionalização do pessoal empregado e quantidade de funcionários poderia influenciar de alguma forma o desempenho das empresas pesquisadas.

7.5. CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Diante dos estudos já realizados no âmbito da acumulação de capacidades tecnológicas e da internacionalização de empresas, foi possível perceber como contribuição desse estudo a relação que se buscou fazer desses dois temas dentro do escopo de um sistema setorial de inovação.

Dessa forma, o estudo contribuiu para se perceber como as empresas, de diferentes níveis de envolvimento com o mercado internacional, desde aquela que não possui envolvimento até aquela comprometida com o mercado externo, desenvolvem suas capacidades tecnológicas. Assim, pode-se perceber, entre as empresas pesquisadas, uma relação em que empresas internacionalizadas possuem níveis mais altos de capacidade tecnológica. Ou seja, a busca por inovações e aperfeiçoamentos dos seus processos e de qualidade dos produtos, atingindo níveis de exigência internacional é maior naquelas empresas que atuam no mercado externo.

Porém, é importante destacar, que não é só o nível de internacionalização que pode influenciar no nível de capacidade tecnológica alcançado pelas empresas, o que se caracteriza como uma limitação desse estudo, uma vez que não podemos fazer inferências gerais para essa relação (internacionalização – capacidade tecnológica).

Outros fatores como tamanho da empresa, idade, tipo de organização e de capital entre outros podem ter tido influência na acumulação de capacidades tecnológicas das empresas pesquisadas, bem como de outras empresas que o estudo não conseguiu abranger.

No entanto, o estudo contribui ainda, para mostrar a gestores públicos e de empresas que o incentivo e a prática da internacionalização podem colaborar de forma positiva para o desenvolvimento de inovações nas empresas.

Nesse sentido, destaca-se ainda que políticas públicas e os incentivos a formação de parcerias estão relacionadas ao fortalecimento do sistema setorial de inovação, e o que se pode perceber é que tais ações estimulam ainda mais o desenvolvimento das empresas que buscam as parcerias para aperfeiçoar processos e produtos e para alcançar novos mercados.

7.6. SUGESTÃO DE PESQUISAS FUTURAS

Diante das contribuições e limitações do presente estudo, sugere-se as seguintes possibilidades de pesquisas futuras:

- Realizar estudo com mais casos, a fim de descobrir se o percebido com as empresas pesquisadas é tendência entre as demais empresas do setor;
- Desenvolver pesquisa de maior abrangência para verificar a influencia de outros fatores como tamanho da empresa, idade, tipo de organização e de capital, no processo de acumulação de capacidades tecnológicas;
- Expandir a pesquisa, relacionando internacionalização e capacidade tecnológica para outros setores da economia, visando identificar se o que ocorreu com as empresas dessa pesquisa, ocorre com empresas de outros setores;
- Relacionando-se a sugestão anterior, pode-se ainda realizar uma pesquisa comparativa entre setores e entre países distintos a fim de identificar facilidades e barreiras nos processos de empresas de realidades diferentes;
- Sugere-se que estudos, buscando identificar a influência da formação de redes de cooperação e parceiras nos processos de acumulação e internacionalização das empresas pesquisadas e de outras empresas tanto do mesmo setor quanto de outros setores;
- Pode-se ainda buscar desenvolver estudos que identifiquem a incidência de empresas *born globals* dentro de setor de software de Curitiba e o que elas possuem de especificidade com relação à acumulação de capacidades tecnológicas e internacionalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 3, p.9-16, 2004.

ALVES, A. M.; ELEUTÉRIO, S. A. V. eSCM-SP v2 e ISO/IEC 15504: um estudo comparativo. Simpósio de Engenharia de Produção, 13, 2006, Bauru, SP. **Anais...Bauru - SP**, 2006.

ANDERSEN, O. On the internationalization process of firms: a critical analysis. **Journal of international business studies**, v. 24, n. 2, p. 209-231, 1993.

ANDERSSON, S. The internationalization of the firm from an entrepreneurial perspective. **International Studies of Management & Organization**, v. 30, n. 1, p. 63-92, 2000.

ANTONIONI, J. A. **Programa MPS.BR: Avanços, conquistas e resultados alcançados**. In: Workshop Anual do MPS - WAMPS, 6. Campinas, out., 2010.

ARCHIBUGI, D.; COCO, A. A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo). **World Development**, v. 32, n. 4, p. 629–654, 2004.

ARIFFIN, N.; FIGUEIREDO, P. N. Internationalization of Innovative Capabilities: Counter-evidence from the Electronics Industry in Malaysia and Brazil. **Oxford Development Studies**, v. 32, n. 4, p. 559-583, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 12207: Tecnologia de Informação: Processos de ciclo de vida de *software***. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. **Mercado brasileiro de software: panorama e tendências**. 1 ed. São Paulo, 2010.

ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – ASSESPRO. Disponível em: < <http://www.assespro.org.br>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2011.

AXINN, C. N.; MATTHYSENS, P. Limits of internationalization theories in an unlimited world. **International Marketing Review**, v. 19, n. 5, p. 436-449, 2001.

BABBIE, E. **The Practice of Social Research**. 11th ed. Belmont: Thomson Wadsworth, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2006.

BELL, M. Technological learning and the development of production and innovative capacities in the industry and infrastructure sectors of the least developed countries: What Roles for ODA? In: **The Least Developed Countries Report 2007**, Background Paper n. 10, UNCTAD, 2007.

BELL, M.; PAVITT, K. The Development of Technological Capabilities, In: I. U. Haque (ed.), **Trade, Technology and International Competitiveness**. Washington DC: The World Bank, 1995.

BELL, M.; ALBU, M. Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial Clusters in Developing Countries. **World Development**, v. 27, n. 9, p. 1715-1734, 1999.

BERG, B. L. **Qualitative Research Methods for the Social Sciences**. 4th ed. Allyn and Bacon, 2004.

BLOMSTERMO, A.; ERIKSSON, K.; SHARMA, D. D. Domestic Activity and Knowledge Development in the Internationalization Process of Firms. **Journal of International Entrepreneurship**, v. 2, p. 239–258, 2004.

BRESCHI, S.; MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation. **The Economic Journal**, v. 110, n. 463, p. 388-410, 2000.

BUCKLEY, P. J. Stephen Hymer: Three phases, one approach? **International Business Review**, v. 15, pp. 140–147, 2006.

BUCKLEY, P.; CASSON, M. Analyzing foreign market entry strategies: extending the internalization approach. **Journal of International Business Studies**, v. 29, n. 3, p. 539-562, 1998.

BUCKLEY, P. J.; CASSON, M. C. The internalisation theory of the multinational enterprise: a review of the progress of a research agenda after 30 years. **Journal of International Business Studies**, online publication, p. 1-18, 2009.

BUCKLEY, P. J.; HASHAI, N. Firm configuration and internationalisation: A model. **International Business Review**, v. 14, pp. 655–675, 2005.

CANTWELL, J.; PISCITELLO, L. Accumulating technological competence: its changing impact on corporate diversification and internationalization. **Industrial and Corporate Change**, v. 9, n. 1, p. 21-51, 2000.

CASSON, M.; DARK, K.; GULAMHUSSEN, M. A. Extending internalisation theory: From the multinational enterprise to the knowledge-based empire. **International Business Review**, v. 18, p. 236–256, 2009.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, 2000.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistema de inovação e desenvolvimento: as implicações políticas. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005.

CASTRO, E.C. de; FIGUEIREDO, P.N. Aprendizagem Tecnológica Compensa? Implicações da Acumulação de Competências Tecnológicas para o Aprimoramento de Performance Técnicoeconômica em uma Unidade de Aciaria no Brasil (1997-2001). **Revista de Administração Contemporânea**, 1º Edição Especial 2005: 109-133

CENTRO INTERNACIONAL DE TREINAMENTO EM SOFTWARE – CITS; SOFTEX. **Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva** (apresentação). CITS – SOFTEX. Curitiba, mar., 2010.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152. Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. 1990.

CORAZZA, R.I; FRACALANZA, P. S. Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 127-155, 2004.

COVIELLO, N.; MUNRO, H. Network Relationships and the Internationalisation process of Small Software Firms. **International Business Review**, v. 6, n. 4, p. 361-386, 1997.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Tradução Sandra Regina Netz. 2. ed. Artmed-Bookman, 2006.

DIB, L. A.; CARNEIRO, J. Avaliação Comparativa do Escopo Descritivo e Explanatório dos Principais Modelos de Internacionalização de Empresas. In: Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração – ENANPAD, 30., 2006, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, 2006.

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, 2006.

DOSI, G.; NELSON, R. R. Technical Change and Industrial Dynamics as Evolutionary Processes. **Working Paper**, 2009/07, ago, 2009.

DUNNING, J. H. Toward an eclectic theory of international production: some empirical tests. **Journal of International Business Studies**, v. 11, n. 1, p.9-31, 1980.

DUNNING, J. H. The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity. **International Business Review**, v. 9, p. 163–190, 2000.

DUNNING, J. H. The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future. **Int. J. of the Economics of Business**, v. 8, n. 2, p. 173-190, 2001.

DUNNING, J. H. Location and the multinational enterprise: a neglected factor? **Journal of International Business Studies**, v. 40, n. 1, p. 5-19, 2009.

DUTRÉNIT, G. Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: A Review Essay. **Science, Technology & Society**, v. 9, n. 2, 2004.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FEDERAÇÃO NACIONAL DA INFORMÁTICA – FENAINFO. Disponível em: <<http://www.fenainfo.org.br/>>. Acesso em 5 de janeiro de 2011.

FIGUEIREDO, P. N. Does technological learning pay off? Inter-firm differences in technological capability-accumulation paths and operational performance improvement. **Research Policy**, n. 31, p. 73-94, 2002.

FIGUEIREDO, P. N. **Aprendizagem Tecnológica e Performance Competitiva**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2003.

FIGUEIREDO, P. N. Acumulação tecnológica e Inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 54-69, 2005.

FILIPESCU, D. A. Innovation and internationalization: a focus on the spanish exporting firms. **Research Work**, Doctoral Programa in “Creation, strategy and management of the firm”. Bellaterra, 2007.

FILIPESCU, D. A.; RIALP, A.; RIALP, J. Internationalisation and technological innovation: empirical evidence on their mutual relationship. New Challenges to International Marketing, **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 125–154, 2009.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in Historical Perspective. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 1, p. 9-34, 2004.

GRAHAM, E. M. THE Contributions of Stephen Hymer: one view. **Contributions to Political Economy**, v. 21, p. 27–41, 2002.

GUEDES FILHO, E. M.; HOCHSTETLER, R. L.; SANCHES, F. M.; FUJIY, L.; ROSSI, C.; BUGULIN, Y.; LYRA, B. Tributação e desenvolvimento no setor de *software* brasileiro. Tendências: Consultoria Integrada. Dez, 2006.

HAIR JR., J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. M.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. Tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HWANG, S. M. Process Quality Levels of ISO/IEC 15504, CMMI and K-model. **International Journal of Software Engineering and Its Applications**. v. 3, n. 1, jan. 2009

HOBDAY, M. East Asian Latecomer Firms: Learning the Technology of Electronics. **World Development**, v. 23, n. 7, p. 1171-1 193, 1995.

HOBDAY, M.; RUSH, H. Upgrading the technological capabilities of foreign transnational subsidiaries in developing countries: The case of electronics in Thailand. **Research Policy**, v. 36, p. 1335–1356, 2007.

HOYLE, D. **ISO 9000: Quality Systems Handbook**. 4 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001.

HYMER, S. **Empresas multinacionais: a internacionalização do capital**. Tradução Aloísio Teixeira. 2. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.

IAMMARINO, S.; PADILLA-PÉREZ, R.; TUNZELMANN, N. V. Technological Capabilities and Global-Local Interactions: The Electronics Industry in Two Mexican Regions. **World Development**, v. 36, n. 10, p. 1980-2003, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE – IBQP. **Caracterização dos elos de suprimentos e distribuição do APL de Software de Curitiba**. (Júlio César Félix – Coord.) IBQP, Curitiba, fev. 2010.

JOHNSON, B; EDQUIST, C.; LUNDVALL; B. A. Economic Development and The National System of Innovation Approach: in Handboook of Innovation. **Alborg University Press**, 2003.

JOHANSON, J.; VAHLNE, J-E. The internationalization process of the firm: a model of knowledge development and increasing foreign market commitments. **Journal of International Business Studies**, v. 8, n. 1, p. 23-32, 1977.

JOHANSON, J.; VAHLNE, J-E. The Uppsala internationalization process model revisited: from liability of foreignness to liability of outsidership. **Journal of International Business Studies**, online publication, 2009.

JONKER, M.; ROMIJN, H.; SZIRMAI, A. Technological effort, technological capabilities and economic performance: A case study of the paper manufacturing sector in West Java. **Technovation**, v. 26, p. 121-134, 2006.

JUPP, V. **The SAGE dictionary of social research methods**. SAGE Publication, 2006.

KATZ, J. **Importación de tecnología, aprendizaje y industrialización dependiente**. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU-EDUSP, 1996.

KIM, L. **Da imitação a inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia.** Tradução Maria Paula G. D. Rocha. São Paulo: Editora Unicamp, 2005.

KNIGHT, G. A.; CAVUSGIL, S. T. Innovation, organizational capabilities, and the born-global firm. **Journal of International Business Studies**, v. 35, p. 124–141, 2004.

KNIGHT, G. A.; KIM, D. International business competence and the contemporary firm. **Journal of International Business Studies**, v. 40, n. 2, p. 255-273, 2009.

KRAUS, P.G. O Processo de Internacionalização das Empresas: o caso brasileiro. **Revista de Negócios**, Blumenau, v.11, n.2, p.25-47, 2006.

KRÄTKE, S. Regional Knowledge Networks: A Network Analysis Approach to the Interlinking of Knowledge Resources. **European urban and regional studies**, v. 17, n. 1, p. 83-97, 2010.

LAHOZ, C.; SANT'ANNA, N. Os Padrões ISO/IEC 12207 e 15504 e a Modelagem de Processos da Qualidade de Software. In: Workshop dos Cursos de Computação Aplicada do INPE – WORCAP, 3, São José dos Campos - SP, 26 e 27 de Novembro de 2003.

LALL, S., Technological capabilities and industrialisation. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165–186, 1992.

LALL, S. A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. In: KIM, L. NELSON, R. R. (orgs.) **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente.** Campinas, SP: Editora Unicamp, 2005.

LAN, Q.; WU, S. An empirical study of entrepreneurial orientation and degree of internationalization of small and medium-sized Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Chinese Entrepreneurship**, v. 2, n. 1, p. 53-75, 2010.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Sistemas de inovação e arranjos produtivos locais: novas estratégias para promover a geração, aquisição e difusão de conhecimentos. **Revista Cent. Ciência Administração**, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 189-195, dez. 2003.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, 2000.

LEONIDOU, L. C.; KATSIKEAS, C. S. The export development process: an integrative review of empirical models. **Journal of International Business Studies**, v. 27, n. 3, p. 517-551, 1996.

LEONIDOU, L. C.; KATSIKEAS, C. S.; PALIHAWADANA, D.; SPYROPOULOU, S. An analytical review of the factors stimulating smaller firms to export: Implications for policy-makers. **International Marketing Review**, v. 24, n. 6, p. 735-770, 2007.

LUNDVALL, B-A. **Knowledge Management in the Learning Economy**. DRUID Working Paper, n. 06-6, 2006.

MALERBA, F. Learning by Firms and Incremental Technical Change. **The Economic Journal**, v. 102, n. 413, p. 845-859, 1992.

MALERBA, F. Sectoral system of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, p. 247-264, 2002.

MALERBA, F. Sectoral system and innovation and technology policy. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2, 2003.

MARION FILHO, P. J.; SONAGLIO, C. M. A Inovação Tecnológica em Arranjos Produtivos Locais: a importância da localização e das interações entre empresas e instituições. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, n. 2, 2007.

METCALFE, J.S.; FONSECA, M.G.D. e RANLOGAN, R. Innovation, Competition and Growth: evolving complexity or Complex Evolution. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, 2002.

MIRANDA, E.; FIGUEIREDO; P. N. Quanto Tempo Levou? Taxa (Velocidade) de Acumulação Tecnológica em Empresas: Evidências da Indústria de Software no Rio de Janeiro e em São Paulo. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 24., 2006, Gramado, RS. **Anais...** Gramado, RS, 2006.

MIRANDA, E.; FIGUEIREDO; P. N. Dinâmica da acumulação de capacidades inovadoras: evidências de empresas de *software* no Rio de Janeiro e em São Paulo. *Revista de Administração de Empresa – ERA*, v. 50, n. 1, jan/mar, 2010.

MOREJÓN, M. A. G. A implantação do processo de qualidade ISO 9000 em empresas educacionais. 2005. Tese (Doutorado em História Econômica) – Departamento de História, USP, São Paulo, 2005.

NELSON: R.R. **As fontes do Crescimento Econômico: Clássicos da Inovação.** Campinas.SP. Editora da Unicamp, 2006a. Parte IV, Cap. 10. Sistemas Nacionais de Inovação: retrospectiva de um estudo. p. 427-469, 2006a.

NELSON, R. R. **Economic Development From the Perspective of Evolutionary Economic Theory.** Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics, n. 2. Tallinn University of Technology, Tallinn, 2006b.

NELSON, R. R.; WINTER, S.G. In Search of Useful Theory of Innovation. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3 n. 2, p. 237-282, 2004.

OHBA, M; FIGUEIREDO, P.N. **Alianças Estratégicas e suas Implicações para a Configuração de Capacidades Tecnológicas: Evidências da Indústria Farmacêutica Multinacional.** In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 24., 2006, Gramado, RS. **Anais...** Gramado, RS, 2006.

OKEJIRI, E. Foreign technology and development of indigenous technological capabilities in the Nigerian manufacturing industry. **Technology in Society**, v. 22, p.189–199, 2000.

OLIVEIRA, S. C. Sobre a interação universidade-empresa no desenvolvimento de software: um estudo de caso no Recife. 2008. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

OVIATT, B. M.; McDOUGALL, P. P. Toward a theory of international new ventures. **Journal of International Business Studies**, v. 36, p. 29-41, 2005.

PATTON, N. Q. **Qualitative research and evaluation methods.** 3rd ed. California: SAGE Publications, 2002.

PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change. **Research Policy**, n. 13, p. 343-373, 1985.

PEREZ, C. Technological Revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: REINERT, E. **Globalization, Economic development and inequality: an alternative perspective.** Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

PORTER, M. E. Competição: estratégias competitivas essenciais. Cap. 7 **Aglomerações e competição: novas agendas para Empresas, Governos e Instituições.** Ed. Campus p. 209-303, 1999.

PRAEST, M. Changing technological capabilities in high-tech firms: a study of the telecommunications industry. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 9, n. 2, p. 175-193, 1998.

PRENCIPE, A. Breadth and depth of technological capabilities in CoPS: the case of the aircraft engine control system. **Research Policy**, v. 29, p. 895–911, 2000.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social, métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SAMPAIO, S. E. K. **O desenvolvimento da aglomeração produtiva de software de Curitiba**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico) – Departamento de Economia, UFPR, 2006.

SANTOS, G. A. G.; DINIZ, E. J.; BARBOSA, E. K. Aglomerações, Arranjos Produtivos Locais e Vantagens competitivas locais. In: Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento. **BNDES**, Versão Preliminar, cap. 3, 2006.

SAVORY, C. Translating knowledge to build technological competence. **Management Decision**, v. 44, n. 8, p. 1052-1075, 2006.

SCHUMPETER, J. A **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1985.

SILVESTRE, B. S.; DACOL, P. R. T. As abordagens de clusters e de sistemas de inovação: modelo híbrido de análise de aglomerações industriais tecnologicamente dinâmicas. **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 04, p. 99-111, 2006.

SOFTEX. *Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva*. Observatório SOFTEX, n. 1. Campinas, 2009a.

SOFTEX. **MPS.BR: Melhoria de Processo do Software Brasileiro**. SOFTEX. 2009.

SOFTEX. Disponível em: <<http://www.softex.br/asoftex>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2011.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE – SEI. **CMMI for Acquisition, Version 1.3**. SEI, nov. 2010a.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE – SEI. **CMMI for Development, Version 1.3.** SEI, nov. 2010b.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE – SEI. **CMMI for Services, Version 1.3.** SEI, nov. 2010c.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE – SEI. Disponível em: <
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2011

STAKE, R. Qualitative Case Studies. In DENZIN, N.; LINCOLN, T. **Handbook of qualitative research.** London: SAGE, 2005.

TACLA, C. L. Acumulação de Competências Tecnológicas e os Processos Subjacentes de Aprendizagem na Indústria de Bens de Capital: O Caso da Kvaerner Pulping no Brasil. Rio de Janeiro, 2002, 229 f. Dissertação (Centro de Formação Acadêmica e de Pesquisa) – Escola Brasileira de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas - EBAP/FGV, 2002.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation:** integrating technological, market and organizational change. 3rd ed. England: John Wiley & Sons Ltd, 2005.

TRAVASSOS, G. H.; KALINOWSKI, M. **iMPS 2009:** caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS. SOFTEX, Campinas, 2009.

TSENG, C-H.; KUO, H-C. Internationalization and Network Strategies: Taiwanese Firms' Foreign Direct Investment in China and the U.S.A. **Journal of Asia Business Studies**, outono, 2008.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **Quarterly Journal of Economics**, v.80, p.190-207, 1966.

VERNON, R. The product cycle hypothesis in a new international environment. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.41, n. 4, p.255-267, 1979.

WALLIMAN, N. **Social Research Methods.** SAGE Publications, 2006.

WELCH, L. S.; LUOSTARINEN, R.: Internationalization: Evolution of a Concept. **Journal of General Management**, v.14, n.2, p. 34, 1988.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZANDER, I. The formation of international innovation networks in the multinational corporation: an evolutionary perspective. **Industrial and corporate change**, v. 11, n. 2, p. 327-353, 2002.

ANEXO A – Modelos de Capacidade Tecnológica

1. Modelo de Lall

Grau de complexidade	Funcional					
	Investimento		Produção			Relacionamento com a economia
	Pré-Investimento	Execução de Projeto	Engenharia de Processo	Engenharia de Produto	Engenharia Industrial	
	Básico	Intermediário	Avançado			
	Estudos de viabilidade; seleção do local; programação de investimentos.	Construção civil; serviços auxiliares; equipamentos de construção; comissionamento.	Controle de qualidade; manutenção preventiva; assimilação de tecnologia de processo.	Assimilação de design de produto, pequena adaptação às necessidades do mercado	Estudo do tempo e fluxo de trabalho; controle de estoque.	Aquisições locais de bens e serviços; troca de informações com os fornecedores
	Busca de fonte tecnológica; Negociação de contratos e de condições adequadas; Sistema de Informação.	Contrato de equipamentos; detalhamento de engenharia; recrutamento e treinamento de pessoal.	Adaptação de processos e redução de custos; licenciamento de novas tecnologias.	Melhoria da qualidade do produto; licenciamento e assimilação da tecnologia de produtos novos importados	Acompanhamento da produtividade; melhoria da coordenação.	Transferência de tecnologia dos fornecedores locais; projetos coordenados; relações com instituições de C&T.
		Design do processo básico; design de equipamentos.	Inovação de processo <i>in house</i> ; pesquisa básica.	Inovação <i>in house</i> de produto; pesquisa básica		Cooperação em P&D; licenciamento de tecnologias próprias para outros.

Quadro 1 - Modelo de Capacidade Tecnológica de Lall

Fonte: Lall (1992, p. 167)

2. Modelo de Bell e Pavitt

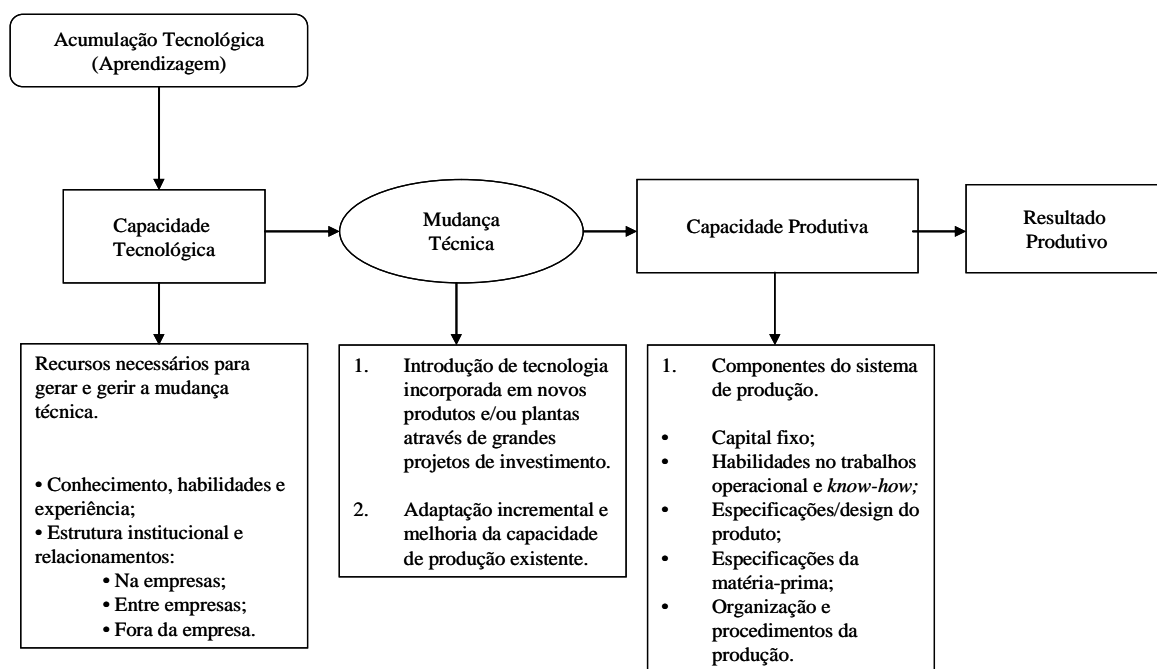


Figura 1 – Acumulação Tecnológica
Fonte: Bell e Pavitt (1995, p. 78)

3. Modelo de Kim

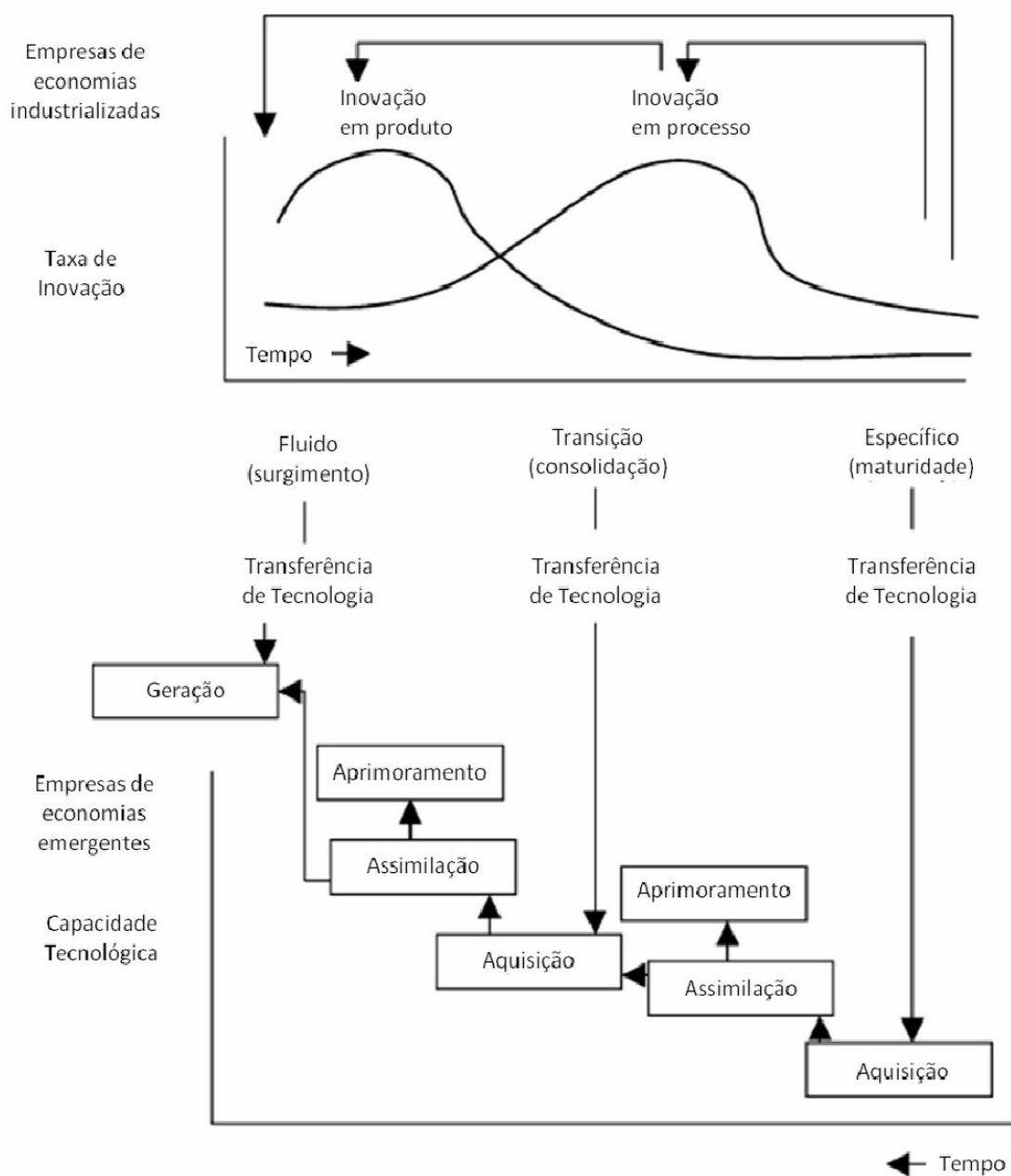


Figura 2 - Integração das trajetórias tecnológicas de países desenvolvidos e em *catching-up*
 Fonte: Kim (2005, p. 142).

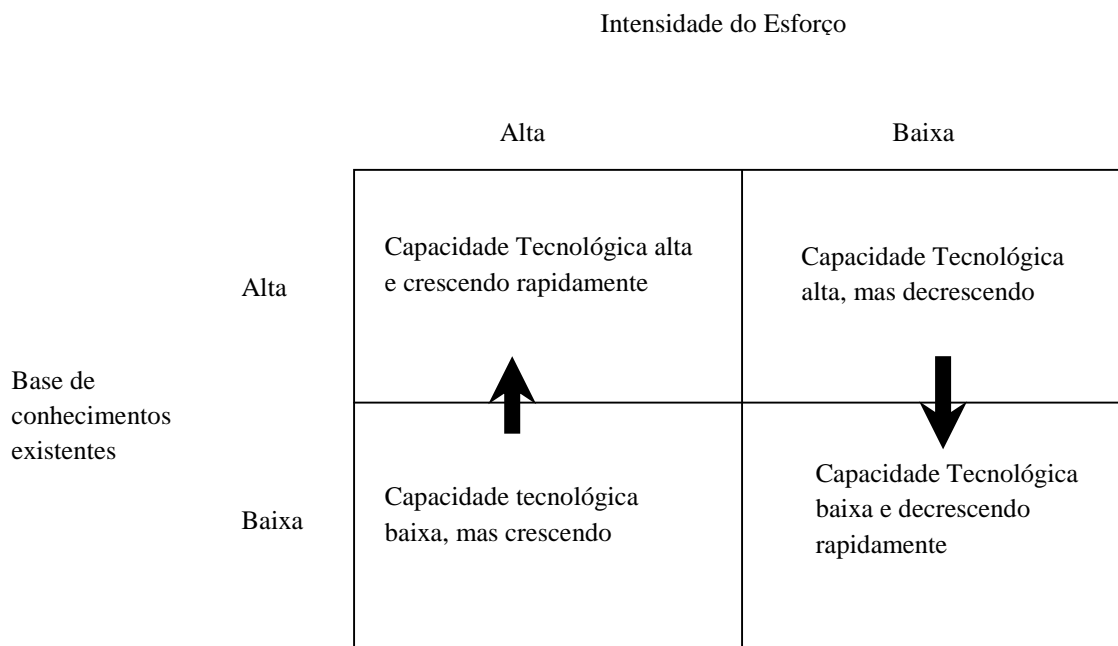
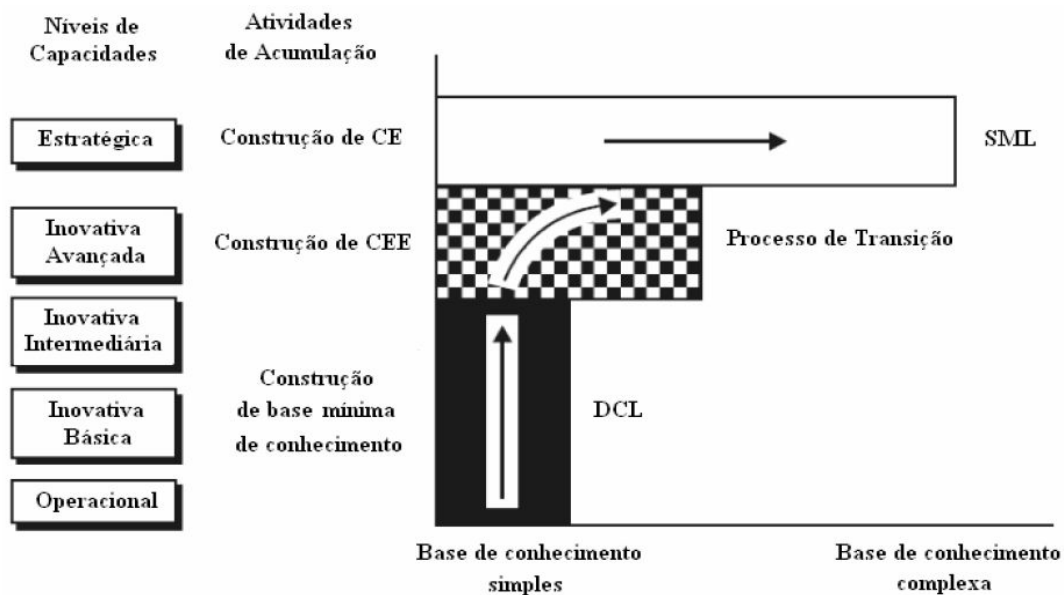


Figura 3 – Dinâmica do Aprendizado Tecnológico
 Fonte: Kim (2005, p. 156)

4. Modelo de Dutrénit



Nota: CE = Capacidades estratégicas; CEE = Capacidades estratégicas embrionárias
 Figura 4 – Modelo de Dutrénit
 Fonte: Dutrénit (2004, p. 227).

5. Modelo de Figueiredo

FUNÇÕES TECNOLÓGICAS E ATIVIDADES RELACIONADAS					
Níveis de capacidades tecnológicas	Decisão e controle sobre a planta	Engenharia de Projetos	Processos e Organização da produção	Produtos	Equipamentos
	ROTINA				
Básico	Decisão sobre localização da planta. Termos de referência.	Preparação inicial de projeto. Sincronização de trabalhos de construção civil e instalações.	Coordenação de rotina da planta. Absorção da capacidade da planta. PCP e CQ básicos.	Replicação de aços seguindo especificações amplamente aceitas. CQ de rotina. Fornecimento a mercados de exportação.	Reposição de rotina de componentes de equipamento. Participação em instalações e teste de performance.
Renovado	Monitoramento ativo de rotina de unidades existentes na planta.	Serviços rotineiros de engenharia na planta nova e/ou existente.	Estabilidade do AF e aciaria. Coordenação aprimorada da planta. Obtenção de certificação (ex. ISO 9002, QS 9000).	Replicação aprimorada de especificações de aços dados ou próprios. Obtenção internacional de certificação internacional para CQ de rotina.	Manufatura e reposição de componentes (ex. cilindros) sob certificação internacional (ISO 9002).
	INOVADORAS				
Estreito	Envolvimento ativo em fontes de financiamento de tecnologia.	Planejamento de projeto. Estudos de viabilidade tecnicamente assistidos, para grandes expansões.	Pequenas adaptações e intermitentes em processos, eliminação de gargalos e alongamento de capacidade.	Pequenas adaptações em especificações dadas. Criação de especificações próprias para aço (dimensão, forma, propriedades mecânicas).	Adaptações pequenas em equipamentos para ajustá-lo a matérias primas locais. Manutenção <i>break-down</i> .
Pré-intermediário	Monitoramento parcial e controle de: estudos de viabilidade de expansão, busca, avaliação e seleção de tecnologias e fornecedores.	Engenharia de instalações. Expansões tecnicamente assistidas. Engenharia de detalhamento.	Alongamento sistemático de capacidade. Manipulação de parâmetros chave de processo. Novas técnicas organizacionais (TQC/M, ZD, JIT).	Aprimoramento sistemático em especificações dadas. "Engenharia reversa" sistemática. Desenho e desenvolvimento de aços tecnicamente assistidos. Desenvolvimento de especificações próprias.	Reforma de grandes equipamentos (ex. AF) sem assistência técnica. Engenharia reversa de detalhe e básica. Manufatura de grandes equipamentos.
Intermediário	Monitoramento completo, controle e execução de: estudos de viabilidade, busca, avaliação e seleção, e atividades de financiamento.	Engenharia básica de plantas individuais. Expansão da planta sem assistência técnica. Provisão intermitente de assistência técnica.	Aprimoramento contínuo de processo. Desenho de sistemas automatizados estáticos. Integração de sistemas automatizados de	Aprimoramento contínuo em especificações próprias. Desenho, desenvolvimento, manufatura e comercialização de aços complexos e de alto valor sem	Continua E básica e de detalhe e manufatura de plantas individuais. Manutenção preventiva.

Figura 5 – Modelo descritivo dos níveis de capacidade tecnológica para indústria siderúrgica de países emergentes

Fonte: Figueiredo (2003; 2004, p. 339).

APÊNDICE A – Detalhes dos modelos de Internacionalização

1. Abordagem Econômica

1.1. Teoria do Ciclo do Produto

De acordo com a hipótese do ciclo de produto, a empresa estrangeira que criou facilidades de produção, caracteristicamente o faz baseando-se em algumas vantagens monopolistas reais ou imaginárias (VERNON, 1979).

A hipótese do ciclo do produto começa com a suposição de que o estímulo à inovação é geralmente fornecido por alguma ameaça ou promessa no mercado. Mas de acordo com a hipótese, as empresas estão extremamente míopes, os seus gestores tendem a ser estimuladas por necessidades e oportunidades do mercado mais próximo na mão, o mercado doméstico (VERNON, 1979).

Objetivando descobrir quais os principais conceitos através dos quais se podem observar e avaliar o papel da inovação nas operações das multinacionais de diferentes países, Vernon (1979) criou uma classificação de três tipos ideais.

1. O primeiro tipo puramente hipotético seria uma multinacional com capacidade de inovar que desenvolveu uma poderosa capacidade para explorar globalmente. Uma empresa desse tipo vai de tempos em tempos desenvolver uma inovação em resposta a uma ameaça de um dos muitos mercados em que está exposta. Quando a inovação acontece, a empresa “exploradora global” se encontra em uma posição de servir qualquer mercado em que a demanda exista. A hipótese do ciclo do produto, em um mundo com esse tipo de empresa, desempenha apenas um pequeno papel. As exportações geradas a partir da inovação talvez surjam do país onde o produto inicialmente foi introduzido;
2. O segundo tipo consiste em empresas que desenvolvem e produzem uma linha de produtos padronizados que elas pensam estar respondendo a uma demanda homogênea mundial ao invés de necessidades individuais do mercado. Ao padronizarem seus produtos as empresas esperam dois tipos de benefícios: a) reduzir ou evitar os custos no processamento e interpretação das informações das necessidades individuais do mercado; e, b) poder captar economias de

escala de produção e marketing em nível global. As empresas desse tipo, que inovam para um mercado global, são obrigadas a desempenhar suas apostas inovadoras para desafios realmente pesados. Na busca por economias de escala elas estabelecem várias plantas tanto em países de industrialização avançada quanto em desenvolvimento;

3. O terceiro tipo é aquele em que as escolhas de inovação e produção continua orientada para o mercado doméstico, enquanto deixa a análise do mercado externo para suas subsidiárias individuais no exterior. Essas empresas simplesmente colocam suas inovações baseadas no mercado doméstico para produção das suas subsidiárias no exterior, ou como ocorre comumente, deixa a iniciativa de decisões para essas subsidiárias. As empresas nesse tipo podem justificar de duas formas seu comportamento. A primeira, afirmando que elas percebem que os custos para interpretar a informação necessária para formar uma política mais centralizada na produção e no marketing como maior que os prováveis benefícios. A segunda, as empresas consideram impossível formar uma organização que tenha capacidade de absorver e ser influenciada pelos sinais originados nas subsidiárias.

1.2. Teoria do Poder de Mercado

Hymer (1983) baseia sua teoria na redução da concorrência no sentido de que esta obriga a empresa a reinvestir continuamente seus lucros e ampliar seu mercado a fim de se conservar no mercado. Nesse sentido, completa o autor, as forças de mercado acarretam na internacionalização das empresas e do capital.

No entanto, há duas formas de enfrentar a concorrência. A primeira delas diz respeito à realização de um esforço constante no desenvolvimento de novos produtos. A segunda é o prolongamento do ciclo do produto por meio da obtenção do controle dos canais de comercialização (HYMER, 1983).

As empresas eram vistas por Hymer como nacionais e as operações internacionais eram reconhecidas como extensões das suas atividades locais, e não como uma empresa que pode diversificar sua indústria a partir da original (BUCKLEY, 2006).

Hymer foi o pioneiro na idéia de que uma empresa se torna internacional quando ela possui características específicas que lhes dão vantagens sobre as empresas estrangeiras. Assim o trabalho de Hymer se torna importante não por ser uma teoria completa da empresa

multinacional, mas porque, mais que isso, foi ele que primeiro deu atenção ao que é necessário, embora não suficiente, para a empresa evoluir (GRAHAM, 2002).

1.3. Teoria da Internalização

A internalização ocorre quando a coordenação dessas atividades separadas é melhorada deixando-as sob um mesmo controle e uma mesma propriedade. Essa melhoria é entendida em termos de lucro, ou seja, o lucro total gerado pelas atividades com responsáveis e controles comuns é maior do que se fossem independentes. A partir desse entendimento a internalização ocorre quando uma empresa espera que as atividades sejam mais rentáveis quando estão sob controle comum, ou seja, essa estratégia possibilita que a empresa minimize custos de transação explorando melhor as capacidades subutilizadas da empresa (como habilidades gerenciais e tecnológicas) que são superiores às dos concorrentes locais (BUCKLEY; HASHAI, 2005; CASSON; DARK; GULAMHUSSEN, 2009).

Buckley e Casson (2009) identificaram dois tipos de internalização. A internalização *operacional* envolvendo os produtos intermediários que fluem através de estágios sucessivos de produção e do canal de distribuição. E a *internalização do conhecimento* entendido como a internalização dos conhecimentos provenientes de P&D.

Buckley e Casson (2009) afirmam que quando uma empresa pretende fazer uma expansão local, ou seja, distribuir seus produtos para consumidores locais, o tamanho do mercado e o padrão de vida local são os fatores importantes. Por outro lado quando a empresa quer servir a um mercado mais diversificado, compreendendo países vizinhos, então o fator importante é o acesso a uma transportadora central.

Mas segundo os autores, quando o envolvimento aumenta e a empresa quer expandir em larga escala a exportação da produção então o fator principal é o trabalho barato (BUCKLEY; CASSON, 2009).

No sentido de expansão, as empresas multinacionais são definidas como aquelas que têm propriedade e controle sobre atividades em dois ou mais países diferentes. A análise então está baseada nos princípios de que (BUCKLEY; CASSON, 2009):

1. Os limites de uma empresa estão fixados na margem onde os benefícios dos mercados internos favoráveis são apenas compensados pelos custos;
2. Empresas procuram os menores custos da localização para cada atividade;

3. A rentabilidade da empresa e a dinâmica do seu crescimento são baseadas em um processo contínuo de inovações decorrentes de P&D.

De forma a finalizar, é importante destacar ainda que as decisões de internalizar são interdependentes de duas formas distintas. Primeiro, as empresas estão tipicamente envolvidas em muitas decisões internas sobre a internalização. Essas decisões são interdependentes porque o resultado de uma não pode ser completamente entendido sem fazer referência a outras decisões (BUCKLEY; CASSON, 2009).

A segunda interdependência preocupa as decisões de internalização de diferentes empresas. A partir de uma visão sistêmica, uma facilidade de propriedade de uma empresa pode não ser simultaneamente de outra (BUCKLEY; CASSON, 2009).

1.4. Paradigma Eclético

O paradigma eclético é um constructo simples, mas profundo, que afirma que a extensão, geográfica e industrial da composição da produção industrial realizada por empresas multinacionais estrangeiras é determinada pela interação de três conjuntos de variáveis independentes, que, eles mesmos, constituem os componentes de três sub-paradigmas. Esses elementos são o que é comumente conhecido por OLI (*Ownership, Location e Internalization*) (DUNNING, 1980, 2000, 2001).

Para Dunning (2009) a tríade OLI (*ownership, location e internalization*) determina os investimentos diretos no exterior (IDE) e as atividades das multinacionais estão relacionadas a três vertentes, sendo que cada uma delas dá suporte a outra, e o todo só funciona se todas estiverem balanceadas.

- ***Ownership***: Considerado componente competitivo das empresas que procuram se engajar no IDE (ou aumentar o já existente), o que é específico para o proprietário da empresa investidora, assim ela tem a vantagem específica da propriedade (O – *Ownership*). Este sub-paradigma afirma que, quanto maior for as vantagens competitivas das empresas investidoras, em relação aos de outras empresas - e particularmente àquelas localizadas no país em que eles estão buscando fazer os seus investimentos -, mais elas estarão aptas a se engajar, ou aumentar, sua produção estrangeira. Assim destaca-se que, a explicação da razão da produção estrangeira encontra-se em identificar e

mensurar as próprias vantagens e a razão das exportações tanto nas vantagens de propriedade (*ownership*) quanto de localização (*location*);

- **Location:** Esse sub-paradigma faz referência às atrações alternativas de localização (L) de países ou regiões para dar valor às atividades das multinacionais. Essa vantagem afirma que quanto maior as dotações de imóveis, naturais ou criadas, que as empresas precisam para usar junto com sua própria vantagem competitiva, favorecendo a presença no exterior, ao invés de uma localização local, mais as empresas vão escolher ampliar ou explorar suas vantagens específicas “O” através dos IDE;
- **Internalization:** Esse sub-paradigma oferece um modelo para avaliar modos alternativos de a empresa organizar a criação e a exploração das suas competências centrais, dada as diferentes atrações locais dos países ou regiões. Esses modos vão desde a compra e venda de bens e serviços no mercado aberto, através de uma variedade de acordos de não-equidade inter-empresa, para a integração dos mercados de produtos intermediários, e uma compra definitiva de uma empresa estrangeira. Aqui, o paradigma eclético se aproxima da *teoria da internalização* e declara que quanto maior os benefícios de internalizar produtos intermediários, maior a probabilidade de uma empresa preferir lançar-se na produção externa, ao invés de licenciar o direito de fazê-lo, por exemplo, por um serviço técnico ou contrato de franquia, a uma empresa estrangeira.

2. Abordagem Comportamental

2.1. Modelo Uppsala

O modelo Uppsala, de acordo com Johanson e Vahlne (1977; 2009) mostra que a falta de conhecimento é um obstáculo importante para o desenvolvimento de operações internacionais e que o conhecimento necessário pode ser adquirido principalmente através de operações no exterior. Isso é assegurado através de duas direções de internacionalização: a) “aumento do envolvimento da empresa em um país estrangeiro”, e b) “estabelecimento sucessivo de operações em novos países” (JOHANSON; VAHLNE, 1977, p. 23).

Em 2009, Johanson e Vahlne revisitaram o modelo Uppsala e fizeram modificações no modelo de 1977. Nessa nova fase os autores reconheceram a importância da rede para a

internacionalização das empresas uma vez que elas estão incluídas em uma rede de negócios que inclui atores engajados em uma variedade de relacionamentos interdependentes.

Nesse sentido a internacionalização é um resultado das ações da empresa em fortalecer sua posição na rede como é tradicionalmente vista como melhoria ou proteção do posicionamento no mercado (JOHANSON; VAHLNE, 2009).

Assim o novo modelo inclui novas variáveis como mostra a figura 1:

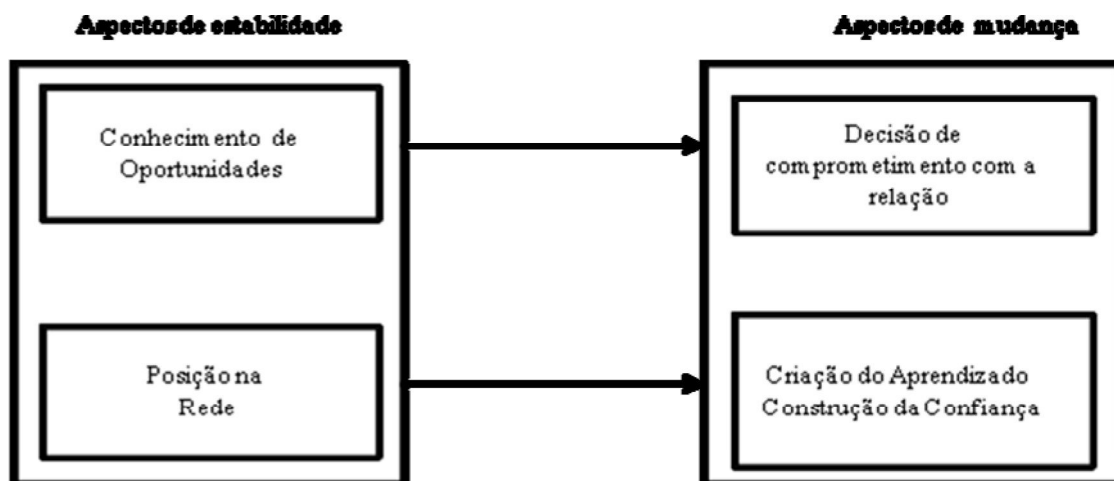


Figura 118 - Modelo Uppsala versão 2009
Fonte: Johanson e Vahlne (2009, p. 14)

Destacam-se então os novos fatores específicos de cada aspecto (JOHANSON; VAHLNE, 2009):

- **Conhecimento de oportunidades:** a adição dessa variável indica que o reconhecimento de oportunidades é o elemento mais importante do conhecimento que direciona o processo;
- **Posição na rede:** essa variável entrou no lugar do “comprometimento no mercado”, pois agora os autores assumem que o processo de internacionalização acontece dentro de uma rede;
- **Decisão de comprometimento com a relação:** a “relação” foi adicionada nessa variável para explicar que o comprometimento é para as relações ou para as redes de relacionamentos. Assim, essa variável implica que a empresa decide aumentar ou diminuir o nível de comprometimento com uma ou mais relações na sua rede;
- **Criação do aprendizado e construção da confiança:** essa variável nessa nova versão do modelo procura deixar mais explícitas as atividades atuais da

empresa. Os autores usam o termo “aprendizado” em um nível mais alto de abstração, assim eles pensam nesse aprendizado mais que experimental. Os autores também buscaram deixar mais explícito a dimensão afetiva de “construção da confiança”, pois acreditam que ela merece um *status* semelhante ao da dimensão cognitiva. Os autores acrescentam nesses aspectos que altos níveis de conhecimento, confiança e comprometimento na relação resulta em um processo criativo eficiente

2.2. *I-Model* (internacionalização baseada na inovação)

Os modelos pertencentes a essa vertente foram identificados no trabalho de Andersen (1993) e explicam a internacionalização com uma perspectiva relacionada à inovação. Os modelos focam numa sequência de aprendizado em conexão com a adoção de inovação, assim a internacionalização se caracteriza como um processo passo-a-passo (ANDERSEN, 1993).

Esses modelos compartilham características semelhantes, mas a principal diferença está no número de estágios e na descrição de cada um deles. Por exemplo, exceto nos mecanismos iniciais, a diferença entre os modelos parecem refletir mais diferenças semânticas do que reais sobre a natureza do processo de internacionalização (ANDERSEN, 1993).

Assim como no modelo UPPSALA, Andersen (1993) coloca que o *I-model* também é orientado pelo comportamento. E acrescenta que o padrão do processo de internacionalização da empresa pode ser atribuído a duas razões:

1. A falta de conhecimento da empresa, principalmente do “conhecimento de experiência”;
2. A incerteza associada com a decisão de internacionalizar.

Nesse sentido, a partir do quadro 1, pode-se visualizar os quatro modelos mais conhecidos da abordagem do *I-Model* (ANDERSEN, 1993).

Estágio	Bilkey e Tesar (1977)	Cavusgil (1980)	Czinkota (1982)	Reid (1981)
1	A gestão não está interessada na exportação	Marketing doméstico: a empresa vende apenas no mercado doméstico	Empresa totalmente desinteressada em exportar	Problemas no reconhecimento de oportunidades
2	Gestão está disposta a atender aos pedidos solicitados, mas não faz nenhum esforço para explorar a viabilidade de uma exportação ativa.	Estágio pré-exportador: a empresa busca informações e avalia a viabilidade de exportar.	Empresa parcialmente interessada na exportação	Intenção de exportar: motivação, atitude e expectativa para exportação.
3	A gestão explora a viabilidade de exportar ativamente.	Envolvimento experimental: a empresa começa a exportar de forma limitada por alguns países próximos psicologicamente.	Empresa explora a atividade de exportação	Tentativa de exportação: experiências pessoais de limitadas exportações
4	A empresa exporta experimentalmente para países próximos psicologicamente.	Envolvimento ativo: exportação para novos países (exportação direta) aumenta o volume de vendas.	Empresa experimenta a exportação	Estimativa da exportação: resultado do engajamento em exportação.
5	A empresa é uma exportadora experiente.	Envolvimento comprometido: a gestão faz escolhas constantemente em alocar recursos ilimitados entre o mercado doméstico e o externo.	Exportador com pouca experiência	Aceitação da exportação: adoção da exportação/rejeição da exportação.
6	A gestão explora a viabilidade de exportar para países mais distantes psicologicamente.		Exportador com muita experiência	

Quadro 1 – *I-models*

Fonte: Andersen (1993, p. 213).

2.3. Teoria da Internacionalização Empreendedora

Lan e Wu (2009) justificam a utilização da orientação empreendedora como uma forma de representar o estilo e o método específico sobre a orientação estratégica, tomada de decisão e implementação da empresa. Assim a orientação empreendedora implica que a empresa está disposta a inovar em produtos, e está pronta para os riscos de teste e introdução de novos e incertos produtos e serviços no mercado e precisa descobrir novas oportunidades diante dos seus concorrentes (LAN; WU, 2009).

A teoria empreendedora é usada para analisar o comportamento internacional da empresa. O conceito de empreendedor é usado para ligar os conceitos de estrutura meso, macro e empresa com os conceitos de processo da estratégia e internacionalização. A estrutura é estudada no seu sentido geral implicando processo e não foco. O processo de internacionalização apenas tem início com a ação do empreendedor (ANDERSSON, 2000).

No modelo, os empreendedores representados pela seta indo da estrutura ao processo indica o papel central que tem as ações individuais na criação de processos de estratégia e internacionalização. A seta no sentido contrário mostra que o processo influencia a estrutura (ANDERSSON, 2000).

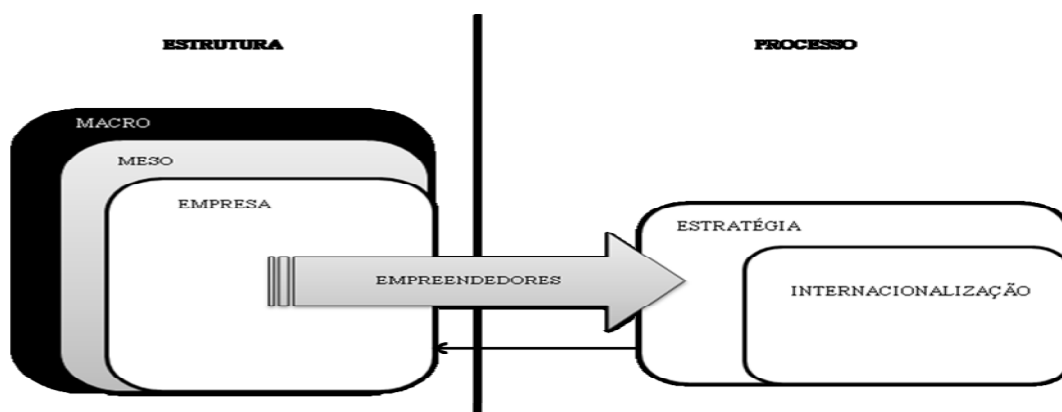


Figura 2 - Modelo de internacionalização sob uma perspectiva empreendedora
Fonte: Andersson (2000, p. 68).

Uma nova empresa internacional, na concepção de Oviatt e McDougall (2005) é aquela que de início pretende obter uma significativa vantagem competitiva a partir da utilização dos recursos e das vendas de seus resultados em vários países. Segundo Knight e Cavusgil (2004) essas empresas operam internacionalmente a partir de estágios iniciais do seu desenvolvimento, chamadas de empresas *born globals*.

São definidas como organizações empresariais, que a partir de, ou perto da sua fundação, buscam o desempenho em negócios internacionais a partir do compromisso observável e significativo de recursos do conhecimento para a realização de vendas em mais de uma nação (KNIGHT; CAVUSGIL, 2004; OVIATT; MCDUGALL, 2005).

Oviatt e McDougall (2005) propõem uma classificação de empresas de internacionalização precoce:

- **Novos criados de mercado internacional (quadrantes I e II):** São empresas consideradas em idades mais avançadas. Seus lucros estão na exportação e

importação de mercadorias do país de sua origem para países onde existe demanda. As atividades mais importantes da cadeia de valor, e mais suscetíveis a serem internalizadas, são os sistemas e os conhecimentos de logística dentro e fora da fronteira (*inbound* e *outbound*). A vantagem de localização dessas novas empresas está na habilidade de descobrir desequilíbrios de recursos entre os países e criar mercados onde não existam. As *start-ups* de exportação/importação focam em servir alguns poucos países com os quais o empreendedorismo é familiar. O comerciante multinacional serve a uma variedade maior de países e estão constantemente verificando oportunidades comerciais onde suas redes de relacionamentos já estão estabelecidas ou onde eles podem rapidamente se estabelecer;

- ***Start-up* geograficamente concentradas (quadrante III):** Esses novos empreendimentos obtêm vantagem servindo necessidades especializadas de uma região particular utilizando recursos estrangeiros. Esse tipo de empreendimento é diferente dos empreendimentos dos quadrantes I e II porque está geograficamente restrito a necessidade local e a logística é coordenada. Além disso, a vantagem competitiva é encontrada na coordenação das atividades da cadeia de valor, como o desenvolvimento tecnológico, recursos humanos e produção;
- ***Start-ups* Globais (quadrante IV):** É o tipo mais radical de manifestação dos novos negócios internacionais porque deriva significativa vantagem competitiva de uma ampla coordenação entre as múltiplas atividades organizacionais e da localização ilimitada em que estão geograficamente. Esse tipo de empreendimento também é difícil de desenvolver porque exigem habilidades, tanto na coordenação geográfica quanto nas atividades. Porém, depois de estabelecidas elas parecem ter mais vantagens competitivas sustentáveis uma vez que combinam uma história única, uma causa ambígua e uma “inimitabilidade” socialmente complexa com uma rede de relacionamentos fechada em vários países.

Coordenação das atividades da cadeia de valor	Poucas atividades coordenadas entre países (logística primária)	I Novos criadores de mercado internacionais <i>Start-up</i> de exportação/importação	II Comerciante multinacional
	Muitas atividades coordenadas entre países	III <i>Start-up</i> geograficamente	I <i>Start-up</i> Globais

Número de países envolvidos

Figura 3 - Tipos de novos empreendimentos internacionais

Fonte: Oviatt e McDougall (2005, p. 37).

2.4. Teoria das Redes

Autores que se baseiam nessa teoria de internacionalização afirmam que o sucesso das empresas que entram em mercados internacionais depende mais da sua posição em uma rede e o relacionamento dentro dos mercados atuais, do que das características culturais e do mercado, assim a iniciativa de internacionalizar seria o acompanhamento dos participantes de sua rede de negócios, ou para aperfeiçoar o relacionamento dentro da rede (DIB; CARNEIRO, 2006; TSENG; KUO, 2008).

Nesse sentido, segundo Coviello e Munro (1997) a perspectiva de rede vai além dos modelos de internacionalização por um processo incremental, sugerindo que a estratégia de uma empresa surge como um padrão de comportamento influenciado por uma variedade de relacionamentos da rede.

Assim, segundo Dib e Carneiro (2006), as empresas vão para o exterior, influenciadas por três fatores:

- Acompanhar suas relações, seja com clientes, parceiros de negócios ou até mesmo com concorrentes;
- Para fazer frente às pressões da rede como as instituições de financiamentos ou agências governamentais;
- Para criar novas relações como exterior.

A escolha do país para o qual a empresa vai se internacionalizar ocorre levando-se em consideração as redes internacionais já estabelecidas ou almejadas, o que permite uma redução de riscos da internacionalização (DIB; CARNEIRO, 2006).

É importante destacar que nesse pensamento de rede, os membros valorizam os relacionamentos, mais do que transações discretas, o que faz com seja esperado que comportamentos oportunistas sejam controlados e minimizados (COVIELLO; MUNRO, 1997).

APÊNDICE B - Roteiro de entrevista

Bloco I – Identificação da Empresa e do Entrevistado

1. Identificação do Entrevistado

Nome do Entrevistado

Cargo do Entrevistado:

Email

Formação Acadêmica:

Data da Entrevista:

2. Identificação da Empresa

Início de atividade:

Qual o porte da empresa e a quantidade de funcionários/departamentos?

Qual a formação dos funcionários da empresa?

Principais produtos da empresa:

Qual (is) a(s) atividade(s) da empresa no tratamento de *software*?

- a) Desenvolve software para uso próprio;
- b) Desenvolve software-pacote (packaged software);
- c) Desenvolve software sob encomenda ou customizado (custom software);
- d) É distribuidora ou editora de software de terceiros;
- e) Faz localização de software para mercado interno ou externo;
- f) Não desenvolve software e não distribui software;

Qual o principal mercado da empresa (nacional, internacional...) ?Sempre foi assim?Quais mudanças ocorreram?

Quem a empresa considera como principais concorrentes?

Bloco II - Sistema de Inovação

Como é o relacionamento entre as empresas do mesmo setor em Curitiba?

Participa de reuniões, periodicidade, quem promove...

Como é o relacionamento com outras instituições como universidade, associações, federações, governo?

E com os clientes e fornecedores (se existir)?

A empresa considera que pode formar parcerias com outras empresas do setor?

Existem barreiras/facilitadores para isso?

Bloco III – Capacidade Tecnológica por Função

Função Engenharia de Software

A empresa adota ferramentas e /ou práticas de engenharia de software? Como se deu a adoção dessas ferramentas ao longo do tempo? Por que adota (demanda interna, demanda externa, imposição do APL...)?

Ferramentas próprias ou desenvolvidas por terceiros? Houve mudanças ao longo do tempo nessa utilização?

A empresa faz integração de ferramentas de engenharia? Como se caracteriza essa integração ao longo do tempo?

Práticas: Análise crítica conjunta / Análise *post-mortem* / Controles de versão de produto / Engenharia da informação / Especificação de programas / Especificação de projetos / Especificação de requisitos / Estimativa de custos / Estimativa de esforço / Estimativa de tamanho / Gerência de configuração / Gerência de projetos / Gerência de requisitos / Gerência de risco / Gestão de mudança / Histórico de projetos apoiando desenvolvimento / Métodos estruturados / Métodos orientados a objetos / Métricas / Normas e padrões da organização / Planejamento formal de testes / Projeto da interface com o usuário / Prototipação

Ferramentas: Analisador de cobertura de código / Analisador de código / CASE *Lower* / CASE *Upper* / Depurador interativo / Distribuição de software / Documentador / Driver de teste / Gerador de código-fonte / Gerador de dados de teste / Gerador de entrada de dados / Gerador de gráficos / Gerador de GUI / Gerador de relatórios / Gerador de telas / Gerenciador de bibliotecas de módulos / Gerenciador de configuração / Gerenciador de conteúdo / Gerenciador de documentos / Gerenciador de projetos / Otimizador / Prototipador / *Record & Playback* para testes / Teste de desempenho / Visualização de código/classes ou módulos

Existem práticas de Engenharia de Software para a garantia da qualidade do produto? Como estas práticas evoluíram?

Práticas: Auditorias / Inspeção formal; Revisão por pares (*Peer-review*); *Walthrough* estruturado / Medições da qualidade (Métricas) / Modelos da confiabilidade de software / Prova formal de programas / Requisitos da qualidade (baseados nas Normas NBR ISO/IEC 9126-1, 12119, 14598) / Testes baseados em erros / Testes de aceitação / Testes de campo / Testes de integração / Testes de unidade / Testes do sistema integrado / Testes estruturais / Testes funcionais / Testes orientados a objetos / Testes para web

Função Produtos/Serviços

A empresa leva em consideração funções e técnicas determinadas pelos clientes? Como evoluiu essa interação com os clientes?

A organização realiza pesquisas diretas de satisfação dos seus clientes? Como a realização dessas pesquisas evoluiu?

Quais as estruturas para recebimento de sugestões e resolução de reclamações mantidas pela organização no relacionamento com os clientes? Houveram mudanças ao longo do tempo?

Central de atendimento (*Call Center*)

Sistema CRM (Gestão de Relacionamento com Clientes)

Suporte técnico
Suporte remoto via Internet
Suporte remoto via telefone (*Hot line, Help Desk, ...*)
Visitas periódicas a clientes

A organização utiliza dados de pesquisas ou de reclamações / sugestões na revisão de projetos ou na especificação de novos produtos e serviços de software? Como esse processo evoluiu?

Função Processos

A empresa formaliza seus processos? Como se deu essa formalização ao longo do tempo?

Quais os documentos adotados para a formalização? Sempre foi assim? Como ocorreram as mudanças? (Cópia dos formulários)

Contratos e acordos / Cronograma / Descrição do produto para comercialização / Documentação de marketing / Documentação de programas / Documentação do processo de software / Documentação no código / Especificação do software / Guia de instalação / *Help on-line* / Histórico do projeto / Identificação de risco / Manual de treinamento / Manual do sistema / Manual do usuário / Plano de contingência / Plano de controle da qualidade / Plano de gerência de configuração / Plano de recursos / Plano de risco / Plano de testes / Plano de treinamento / Projeto da arquitetura do sistema / Projeto do software / Registro formal de revisões e testes / Relatório de acompanhamento de custos / Relatório de acompanhamento de prazos / Relatório de teste

Marque a coluna correspondente ao nível de formalização de cada atividade no processo de desenvolvimento de software na organização.

Processos do Ciclo de vida do Software		Documentado			Não se aplica
		Usa	Não Usa	Não tem	
Fundamentais	Aquisição				
	Fornecimento				
	Desenvolvimento				
	Operação				
	Manutenção				
Apoio	Documentação				
	Gerência de Configuração				
	Garantia de Qualidade				
	Verificação				
	Validação				
	Revisão Conjunta				
	Auditoria				
	Resolução de Problema				
Organizacionais	Gerência de Configuração				
	infra-estrutura				
	Melhoria				
	Treinamento				

A empresa possui certificações de qualidade? Como e quando ocorreram?

Normas ISO 9000 – Gestão da Qualidade

Norma NBR ISO/IEC 12207 – Processos de Ciclo de Vida de Software

Norma ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo de Software (SPICE)

CMM – Capability Maturity Model

CMMI – Capability Maturity Model Integration

mps – Melhoria do Processo de Software

Bloco IV – Internacionalização (para as empresas internacionalizadas)

A empresa mantém vínculo com o exterior?

Se sim...

Quando a empresa começou a ter contato com mercado internacional?

Como se deu a entrada da organização no mercado externo?

Indicação de clientes nacionais para clientes no exterior

Participação de concorrências organizadas por empresas multinacionais, no Brasil ou no exterior

Consórcio de exportação

Convite para integrar produto ou serviço exportado por outra organização

Feiras de informática

Instalação de empresa filial ou escritório de representação próprio no exterior

Qual a história da empresa com relação a sua atuação internacional?

- Vendas
- Relacionamento com mercados internacionais
- Canais de entrada, Canais atuais e Canais Pretendidos – por quê?
- Países que exportam, que já exportaram, e que pretendem exportar e motivos

- Produtos que exportaram, que exportam, e que exportarão e motivos
- Datas importantes e Marcos de mudanças
- Estratégias de preço
- Mudanças e adaptações ao mercado

Como a empresa está hoje em dia com relação ao mercado internacional?

Qual a importância que esse tipo de contato internacional tem para a empresa? E como a empresa sentiu a evolução dessas atividades internacionais?

Se não...

A empresa está fazendo algum tipo de esforço para se internacionalizar? Quais? E como ela tem investido nisso?

Quais as principais formas de entrada no mercado internacional que a empresa visa atingir?